CARL SAGAN

Milenyumun Eşiğinde
Yaşam ve Ölüm
Üzerine Düşünceler

MİLYARLARCA VE MİLYARLARCA



“Yirminci yüzyıl üç büyük yenilikle anılacak
Yaşamı korumak ve uzatmak;
küresel uygarlığımızı tehlikeye atmak da dahil,
yaşamı yok etmeye yönelik
görülmemiş olanaklar;
kendimizin ve evrenin doğası üzerine
görülmemiş bilgiler.
Bu üç gelişme de iki ucu keskin bir kılıç olan
bilim ve teknolojiyle sağlanmıştır.”

Milyarlarca ve Milyarlarca

milenyumun eşiğinde

yaşam ve ölüm üzerine düşünceler

Carl Sagan

Çeviri: Füsun Baytok



TÜBİTAK

Popüler Bilim Kitapları

Redaksiyon: Rezzan Yıldırım

TÜBİTAK Popüler Bilim Kilapları'nın seçimi ve değerlendirilmesi TÜBİTAK Yayın Komisyonu tarafından yapılmaktadır.

ISBN 975 - 403 - 376 - 5

1. Başım Haziran 2006 (5000 adet)

2. Basım Haziran 2006 (5000 adet)

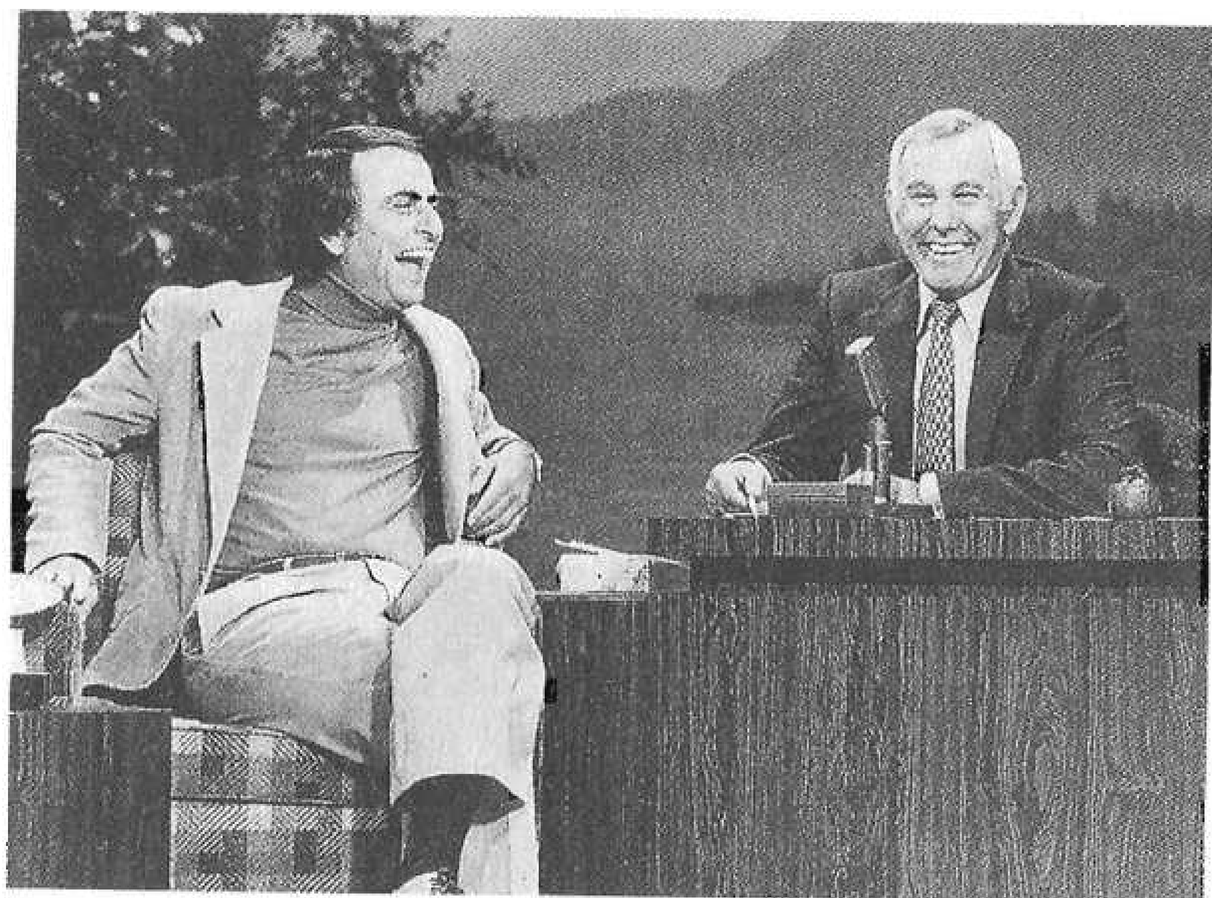
Grafik Tasarım: Ödül (Evren) Töngür

Sayfa Düzeni: İnci Yaldız

Altı milyardan biri olan
kızkardeşim Cari'ye

1

ÖLÇMENİN GÜCÜ VE GÜZELLİĞİ



1
Milyarlarca ve Milyarlarca

Kum taneciklerinin sayıya, gelmeyecek kadar sonsuz olduğunu düşünenler vardır. Bazıları ise sayılabilseler bile, bilinen hiçbir sayının bunun için yeterli büyüklükte olmadığına inanır. Ama ben size sadece Dünyayı değil evreni de doldurup taşıracak kadar çok miktarda kum taneciğini simgeleyen sayılar göstermeye çalışacağım.

Arkhimedes (MÖ 287-212)

Kum Sayıcı

Ben bunu hiç söylemedim. Doğru söylüyorum. Ha, evrende belki de 100 milyar gökada ve 10 milyar trilyon yıldız olabileceğini söyledim. Kozmos hakkında konuşurken büyük sayılar kullanmamak kolay değil. Çok sayıda kişinin izlediği *Cosmos* adlı televizyon dizisinde de birçok kez "milyar" sözcüğünü kullandım. Ama hiçbir zaman "milyarlarca ve milyarlarca" demedim. Bir kere böyle bir ifade çok belirsiz. "Milyarlarca ve milyarlarca" kaç milyar eder? Birkaç milyar mı? Yirmi milyar mı? Yüz milyar mı? Yani "milyarlarca ve milyarlarca" çok muğlak bir söz. Televizyon dizisini gözden geçirip güncelleştirdiğimizde kontrol ettim ve emin oldum ki, biç böyle bir şey dememişim.

Ama bunu asıl söyleyen *Tonight Show* adlı programına yıllar boyunca neredeyse otuz kez katıldığım Johnny Carson idi. Kadife ceket, balıkçı yaka

kazak giyip kafasına da paspasa benzer bir şeyi peruk gibi takarak beni taklit ediyordu. Geceyarısı televizyonda “milyarlarca ve milyarlarca" diye söylenerek dolaşan bir çeşit benzerimi yaratmıştı. Kendi kafasına göre hareket ederek, dostlarımın ve meslektaşlarımın ertesi gün bana hemen yetiştirecekleri şeyler söyleyen hayali bir benzerimin varlığı beni biraz tedirgin ediyordu. (Halinden pek belli olmasa da kendisi ciddi bir amatör gökbilimci olan Carson, benzerime çoğu zaman gerçek bilimsel konuşmalar yaptırırdı.)

Hayret verici bir şekilde bu “milyarlarca ve milyarlarca" ifadesi çok tuttu. İnsanların kulağına hoş geliyordu. Bugün bile sokakta, uçakta ya da bir eğlencede biri yanıma yaklaşıp mahçup bir ifadeyle kendisi için “milyarlarca ve milyarlarca” dememi isteyebiliyor.

"Biliyorsunuz ben aslında bunu hiç söylemedim” diyorum onlara.

“Olsun” diye cevap veriyorlar. "Siz yine de söyleyin.”

Aynı şekilde, Sherlock Holmes hiçbir zaman (en azından Arthur Conan Doyle'un kitaplarında) "çok basit sevgili Watson” dememiş; Jimmy Cagney hiç "seni gidi pis fare" diye konuşmamış; Humphrey Bogart da hiç "tekrar çal Sam” dememiş. Ama demiş kadar olmuşlar, çünkü bu özgünlüğü şüpheli sözcükler giderek daha sağlam bir şekilde popüler kültüre yerleşmiş.

Pek akıllıca olmayan bu basit sözcüklere bilgisayar dergilerinde (örneğin “Carl Sagan'ın deyişiyle bunun için milyarlarca ve milyarlarca bit gerekir” şeklinde), gazetelerin ekonomi köşelerinde, profesyonel sporcuların ücretleriyle ilgili tartışmalarda vb. hâlâ benden alıntı yapılarak yer veriliyor.

Bir süre, çocukça bir alınganlıkla bu sözcükleri sarfetmekten ya da yazmaktan kaçındım. Ama artık bunun üstesinden geldim. İşte kayıtlara geçsin diye söylüyorum, herkes duysun:

“Milyarlarca ve milyarlarca.”

Nedir "milyarlarca ve milyarlarca’yı bu kadar popüler kılan? Eskiden büyük sayılar söz konusu olduğunda akla “milyon” gelirdi. Çok zenginler milyonerdi. Hazreti İsa zamanında Dünya'nın nüfusu belki 250 milyon kadardı. 1787 yılındaki Anayasa Konvansiyonu sırasında Amerika’nın nüfusu dört milyondu. II. Dünya Savaşı'nın başladığı yıllara gelindiğinde bu sayı 132 milyona çıkmıştı. Dünya ile Güneş arasındaki uzaklık 150 milyon kilometredir. I. Dünya Savaşı'nda yaklaşık 40 milyon, II. Dünya Savaşında

60 milyon insan öldü. Bir yılda (kolayca doğrulanabileceği gibi) 31,7 milyon saniye vardır. 1980’li yılların sonunda bütün dünyadaki nükleer silahların toplam patlayıcı gücü 1 milyon Hiroşima’yı yok edecek düzeydeydi. Birçok konuda ve uzun zaman “milyon" en büyük sayı demekti.

Ama zaman değişti. Artık dünyada milyarderlerin sözü geçiyor -üstelik sadece enflasyon yüzünden değil. Dünya’nın yaşı 4,6 milyar olarak belirlendi. Dünya nüfusu 6 milyara dayandı. Her yeni doğum günü, Güneş’in çevresinde bir milyar kilometre daha yol aldığımız anlamına geliyor (Dünya’nın Güneş’in çevresinde dönüş hızı *Voyager* uzay araçlarının hızından çok daha fazla.) B-2 bombardıman uçaklarının dördü 1 milyar dolar ediyor. (Bazılarına göre 2, hatta 4 milyar dolar.) Amerika Birleşik Devletleri’nin yıllık savunma bütçesi, örtülü harcamalar da hesaba katıldığında, 300 milyar doların üzerinde. Amerika Birleşik Devletleriyle Rusya arasında olası bir topyekün nükleer savaşın ilk anda yol açacağı can kaybı bir milyar kişi olarak tahmin ediliyor. Birkaç santimetrede yan yana dizilmiş bir milyar atom var. Ve bunların ötesinde milyarlarca yıldız ve gökada...

1980 yılında, televizyon dizisi *Cosmos* ilk gösterildiğinde, insanlar milyarlardan söz etmeye artık hazırdı. Milyonun değeri düşmüş, modası geçmiş ve zavallılaşmıştı. Aslında iki sözcük İngilizcede birbirine o kadar benziyor ki, aradaki farkı belirginleştirmek için ciddi bir çaba harcamak gerekiyor.[1] Bu yüzden *Cosmos* dizisinde “milyarlar”ı öylesine güçlü bir vurguyla söyledim ki bazıları bunu tuhaf bir aksan ya da konuşma bozukluğu olarak değerlendirdiler. Öncülüğünü televizyon sunucularının yaptığı diğer seçenek olan "billions, 'b' ile" demek ise daha elverişsiz görünüyordu.

Anlatılan bir fıkraya göre, planetoryumda konferans vermekte olan bir konuşmacı dinleyicilere, 5 milyar yıl sonra Güneş'in şişerek kırmızı bir dev haline geleceğini, Merkür ve Venüs gezegenlerini, hatta belki Dünya'yı da yutacağını söylemiş. Daha sonra kaygılı bir dinleyici konuşmacıyı yakalayarak şu soruyu sormuş:

“Afedersiniz hocam, siz Güneş’in beş milyar yıl sonra Dünyayı yutup yakacağını söylediniz değil mi?”

“Evet, aşağı yukarı öyle”

“Tanrıya şükür! Bir an 5 milyon dediğinizi sandım da.”

Dünyanın sonunun nasıl geleceği ilginç olsa da, 5 milyon yıl ya da 5 milyar yıl sonra olması yaşamlarımızı pek fazla etkilemeyecektir. Ancak, milyonlarla milyarlar arasındaki fark, devletlerin bütçeleri, dünya nüfusu ve nükleer savaştaki kayıplar gibi konularda çok daha hayati önem taşır.

"Milyarlarca ve milyarlarca"nın cazibesi henüz tamamen kaybolmamış olsa da, bu sayının da artık bir ölçüde küçük çaplı, dar görüşlü ve modası geçmiş sayılma yolunda olduğunu söyleyebiliriz. Artık ufukta, hatta daha da yakında çok daha moda bir sayı var *Trilyon* bizi teslim almak üzere.

Dünyadaki toplam askeri harcamalar yılda bir trilyon dolara neredeyse ulaşmış bulunuyor. Gelişmekte olan ülkelerin batılı bankalara olan toplam borcu 2 trilyon dolara yaklaşıyor (1970 yılında 60 milyar dolardı). Amerika Birleşik Devletleri’nin yıllık bütçesi de 2. trilyon dolara yaklaşmakta. ABD’nin ulusal borcu ise 5 trilyon dolar civarında. Reagan döneminde önerilen, teknik açıdan tartışmalı Yıldız Savaşları Projesi'nin maliyetinin 1 trilyon dolarla 2 trilyon dolar arasında olacağı tahmin edilmişti. Dünyadaki tüm bitkilerin ağırlığı bir trilyon ton tutuyor. Yıldızlarla trilyonlar arasında ise doğal bir akrabalık var: Güneş sistemimizle ona en yakın yıldız olan Alfa Erboğa arasındaki uzaklık 40 trilyon kilometre.

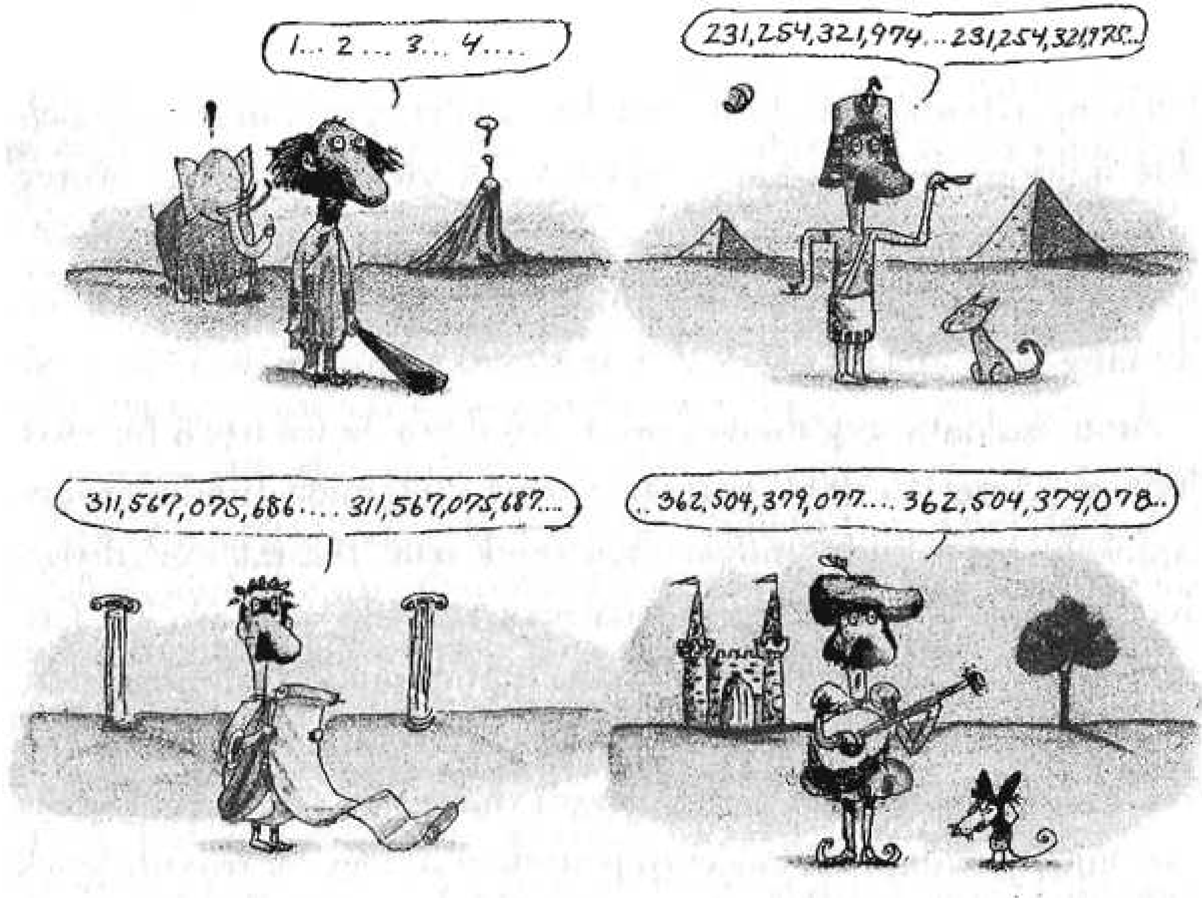
Günlük yaşamda milyon, milyar ve trilyonun birbirine karıştırılmasına hâlâ yaygın olarak rastlanıyor. Hafta geçmiyor ki televizyon haberlerinde böyle bir karışıklık yaşanmasın (genellikle milyonla milyar karıştırılıyor). Bu yüzden, ayrımı ortaya koymak için kısa bir açıklama yapmamı umarım hoş görürsünüz: Bir milyon, bin tane bin yani bir ve altı sıfırdır. Bir milyar, bin tane milyon yani bir ve dokuz sıfırdan oluşur. Bir trilyon ise bin tane milyardır (ya da milyon tane milyon) ve birin ardından 12 sıfır gelir.

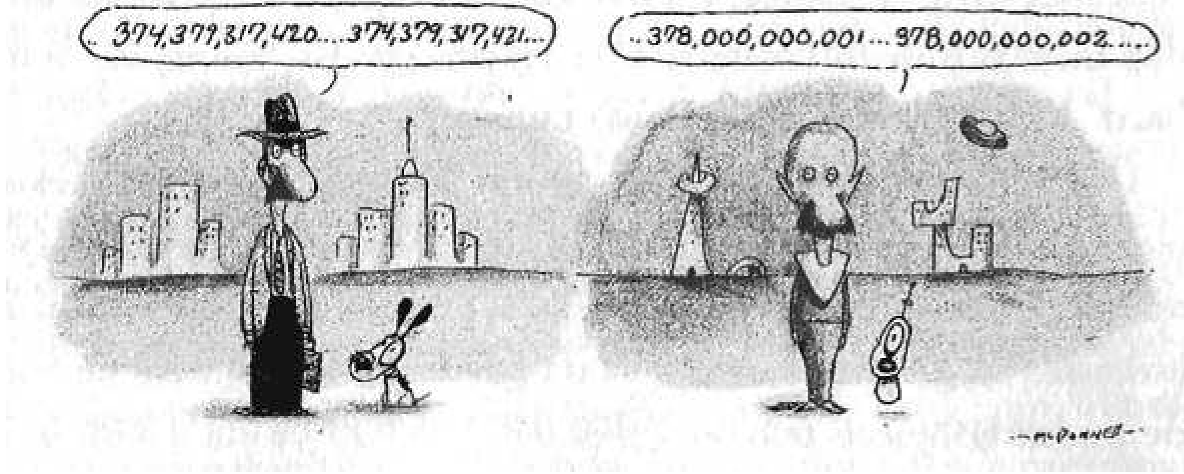
Amerika'daki uygulama budur. İngiltere'de ise uzun bir süre "milyar" Amerika'daki "trilyon" yerine kullanıldı. İngilizler -anlaşılabilir bir şekilde- milyarı belirtmek için "bin milyon" diyordu. Avrupa’da milyar için kullanılan sözcük "milliard"dı. Çocukluğumdan beri yapmayı sürdürdüğüm pul koleksiyonumda, Almanya’nın 1923 yılındaki yüksek enflasyon günlerinden kalma, üzerinde "50 milliarden" yazılı damgasız bir posta pulum var. Yani o zaman bir mektup postalamak için 50 trilyon mark gerekiyordu. (O zamanlar insanlar fırına ya da manava giderken paraları el arabasıyla taşıyorlardı.) Ancak günümüzde Amerika Birleşik Devletleri’nin

dünya üzerindeki etkisi yüzünden bu farklı uygulamalardan vazgeçilmeye başlanmış ve "milliard" hemen hemen kaybolmuş bulunuyor.

Üzerinde tartışılan büyük sayının hangisi olduğunu kesin olarak belirlemenin bir yolu da, birden sonra gelen sıfırları saymaktır. Ama eğer çok sıfır varsa bu iş zor olabilir. Her üç sıfırın ardından virgül koymamızın ya da boşluk bırakmamızın nedeni de budur. Böylece trilyon 1,000,000,000,000 ya da 1 000 000 000 000 olarak yazılır (Avrupa'da virgül yerine nokta konur.)[2] Trilyondan büyük sayılarda kaç grup sıfır olduğunu saymanız gerekir. Büyük bir sayıdan söz ederken, doğrudan birin ardından kaç sıfır geldiğini söylersek işimiz çok daha kolay olur.

Pratik insanlar olan bilim adamları ve matematikçiler de işte bunu yapmışlardır. Buna üstel gösterim denir.





Önce 10 sayısı, sonra bunun sağına ve üstüne birden sonra kaç sıfır geldiğini belirten küçük bir sayı yazılır: 10^6= 1.000.000; 10^9= 1.000.000.000; 10^{12}=1.000.000.000.000 vb. Bu küçük yazılmış sayılara üs ya da kuvvet denir. Örneğin 10^9 “onun dokuzuncu kuvveti”ya da “on üssü dokuz” olarak tanımlanır. (10^2 ve 10^3 ise “onun karesi” ve “onun küpü” olarak okunur). “Kuvvetinde” sözcüğü -tıpkı "parametre" ve diğer bazı bilimsel ve matematiksel terimler gibi-günlük konuşma diline yerleşmekte; ama anlamı giderek belirsizleşmekte ve çarpıtılmaktadır.

Sağladığı kesinliğin yanı sıra üstel gösterimin harika bir yararı daha var; Herhangi iki sayıyı, sadece üsleri toplayarak çarpabilirsiniz. Böylece 1000 x 1.000.000.000 işlemini, 10^3 x 10^9 = 10^{12} olarak da ifade edebiliriz. Büyük rakamlardan örnek verirsek: Eğer ortalama bir gökadada 10^{11} yıldız varsa ve gökadaların sayısı da 10^{11} ise, evrende 10^{22} yıldız var demektir.

Ne var ki üstel gösterime, (kavrayışımızı zorlaştırmak değil, kolaylaştırmalarına rağmen) matematikle arası iyi olmayanlar ve 10^9’u 109 olarak yazmakta ısrar eden dizgiciler hâlâ direniş göstermektedirler.

Büyük sayıların ilk altısının kendi adları vardır. Bu bölümde çerçeve içinde gösterilen bu sayıların her biri bir öncekinden 1000 kat büyüktür. Trilyonun üzerindeki adlar hemen hemen hiç kullanılmazlar. Eğer her saniye bir sayıyı söyleyerek gece gündüz durmadan sayarsanız, birden bir milyona kadar saymanız bir haftadan uzun sürecektir. Bir milyarı saymak ise yaşamınızın yarısını alacaktır. Evrenin yaşı kadar zamanınız bile olsa, kentilyonna kadar saymayı başaramazsınız.

Üstel gösterimi bir kez öğrendiğinizde, çok büyük sayılarla kolaylıkla uğraşabilirsiniz. Örneğin, bir çay kaşığı topraktaki mikropların kabaca sayısı (10^8); dünyanın bütün kumsallarındaki kum taneciklerinin sayısı (tahminen 10^{20}); Dünya'daki canlıların sayısı (10^{29}), Dünya'daki tüm canlıların atom sayısı (10^{41}); Güneş'teki atom çekirdeklerinin sayısı (10^{57}) ya da evrendeki temel parçacıkların (elektron, proton, nötronlar) sayısı (10^{80}) gibi. Bu demek değildir ki, bir milyar ya da bir kentilyon nesneyi zihnimizde canlandırabiliriz; bunu kimse yapamaz. Ama üstel gösterim yöntemiyle bu sayıları düşünebilir ve onlarla hesap yapabiliriz. Bu da, işe sıfırdan başlayan ve çevresindekileri ancak parmak hesabıyla sayabilen kendi kendini yetiştirmiş insanoğlu için azımsanacak bir şey değildir.

BÜYÜK SAYILAR

Ad (ABD)	*Sayı Yazılışı*	*Sayı Bilimsel Gösterim*	*0'dan başlayarak bu sayıya kadar saymak için gereken zaman (saniyede bir ve aralıksız sayarak)*
Bir	1	10^0	1 saniye
Bin	1000	10^3	17 dakika
Milyon	1.000.000	10^6	12 gün
Milyar	1.000.000.000	10^9	32 yıl
Trilyon	1.000.000.000.000	10^{12}	32.000 yıl (Dünya'da uygarlığın tarihinden daha uzun)
Katrilyon	1.000.000.000.000.000	10^{15}	32 milyon yıl (Dünya'da insanın var olduğu süreden daha uzun)

Kentilyon	1.000.000.000.000.000.000	10^{18}	32 milyar yıl (evrenin yaşından daha çok)

Daha büyük sayılar da şöyle: sekstilyon (10^{21}), septilyon (10^{14}), oktilyon (10^{27}), nönilyon (10^{30}), desilyon (10^{33}). Dünya'nın kütlesel ağırlığı 6 oktilyon gramdır.

Bilimsel yani üstel gösterim sözcüklerle de ifade edilir. Örneğin bir elektronun çapı bir femtometredir (10^{-15} m), sarı ışığın dalga boyu yarım mikrometredir (0,5 µm), insan gözü milimetrenin onda biri (10^{-4}) m) kadar bir böceği ancak görebilir, Dünya'nın çapı 6300 kilometredir. (6300 km = 6,3 Mm); bir dağın ağırlığı 100 petagram olabilir (100 pg = 10^{17}g). Bu öneklerin tam listesi şöyle:

atto-	a	10^{-18}	deka-	-	10^{1}
Femto-	f	10^{15}	hekto-	-	10^{2}
piko-	P	10^{-12}	kilo-	k	10^{3}
nano-	n	10^{-9}	mega-	M	10^{6}
mikro-	P	10^{-6}	giga	G	10^{9}
mili-	m	10^{-3}	tera-	T	10^{12}
santi-	c	10^{-2}	peta-	P	10^{15}
desi-	d	10^{-1}	exa-	E	10^{18}

Çok büyük sayılar modern bilimin temel ve önemli bir parçasıdır. Ancak onların bizim zamanımızda keşfedildiği izlenimini de yaratmak istemem.

Hint aritmetiği uzun zamandan beri büyük sayı demektir. Günümüzde Hint gazetelerinde *Iakh* ya da *crore rupi* olarak belirtilen para cezalarına ya da harcamalara kolaylıkla rastlayabilirsiniz. Sistem şöyle: das=10, san=100, hazar=1000, lakh=l0^{5}, crore=10^{7}, arahb=10^{9}, carahb=10^{11}, nie=10^{13}, padham = 10^{15} ve sankh=10^{17}. Avrupalılar uygarlıklarını yok etmeden önce, eski çağlarda Meksika'da yaşayan Mayalar yaptıkları zaman

çizelgesiyle, Avrupalıların Dünya'nın birkaç bin yıl önce yaratıldığı yolundaki inancına gölge düşürmüşlerdi. Quintana Roo’daki yıkık Coba anıtlarında, Mayaların evrenin yaşını 10^{29} olarak tahmin ettiklerini gösteren yazıtlar vardır. Hindularsa evrenin en son vücut buluşunda 8,6 x 10^{9} yaşında olduğunu kabul ederlerdi, ki bu da neredeyse tam isabetti. MÖ 3. yüzyılda yaşamış Sicilyalı matematikçi Arkhimedes de *Kum Sayıcı* adlı kitabında, tüm evreni kaplayacak kum taneciklerinin sayısını 10^{63} olarak hesaplamıştı. Yani gerçekten büyük meseleler söz konusu olduğunda, milyarlarca ve milyarlarca o zamanlar için bile ufak sayıydı.

2
Pers Satranç Tahtası

Daha evrensel ve daha basit, hatadan ve belirsizlikten daha uzak, yani doğanın nesneleri arasındaki değişmeyen ilişkileri ifade etmeye daha uygun başka bir dil olamaz... Matematik insan zihninin, yaşamın kısalığını ve duyuların yetersizliğini dengelemek için yaratılmış bir yeteneği gibidir.

Joseph Fourier
Analitik Isı Kuramı, İlk Ders (1822)

Hikâye, ilk duyduğum şekline göre, Pers ülkesinde geçmiş. Ama Hindistan'da hatta Çin'de de geçmiş olabilir. Her neyse, çok uzun zaman önce olmuş bu olay... Kralın baş danışmanı yani veziri azam yeni bir oyun icat etmiş. Oyun, 64 siyah ve kırmızı kareden oluşan kare şeklinde bir tahta üzerinde taşları hareket ettirerek oynanıyormuş. En önemli taş Kralmış. Önem sırasında ondan sonra gelen taş da -vezir tarafından icat edilen bir oyunda bekleneceği gibi- veziri azammış. Oyunda hedef, düşman kralı ele geçirmekmiş ve bu yüzden oyuna Farsçada *şahmat* (kral anlamında *şah* ve ölü anlamında *mat)* denmiş. Yani krala ölü! Rusçada oyuna hâlâ *shakhmat* denmesi belki de artık pek güçlü olmayan devrimci duyguları yansıtıyor. Bu adın İngilizcede bile bir yansıması var: Son hamleye "*check-mate"* deniyor. Sözünü ettiğimiz oyun bildiğiniz gibi satranç. Zaman içinde taşlar, taşların hareketleri ve oyunun kuralları evrim geçirdi. Örneğin veziri azam, çok daha büyük yetkileri olan kraliçeye dönüştü.[3]

Bir kralın, "Krala Ölüm" adı verilen bir oyun icat edilmesinden niçin hoşlandığı esrarını koruyor. Ama hikâyeye göre Kral oyunu o kadar beğenmiş ki, veziri azama "dile benden ne dilersen" demiş. Vezirin cevabı

hazırmış. "Ben tok gözlü bir insanım” demiş Şah’a ve sadece küçük bir ödül isteyeceğini söylemiş. Kendi icadı olan tahtanın üzerindeki, yan yana ve yukarıdan aşağıya sekizer sıra halinde dizilmiş kareleri göstermiş ve ilk kareye tek bir buğday tanesi, ikinci kareye bunun iki katı, üçüncü kareye ikincinin iki katı buğday tanesi konularak bunun bu şekilde sonuncu kareye kadar devam ettirilmesini istemiş, Kral itiraz etmiş. Böylesi önemli bir icat için bu kadar küçük bir ödül verilemeyeceğini söylemiş. Mücevherler, cariyeler, saraylar önermiş vezire. Ama veziri azam başını öne eğerek hepsini geri çevirmiş. İstediği sadece küçük buğday tepecikleriymiş. Kral, danışmanının alçakgönüllülüğüne ve tokgözlülüğüne gizliden gizliye hayranlık duyarak istediğini kabul etmiş.

Ne var ki, krallığın tahıl ambarlarından sorumlu yetkili buğday tanelerini saymaya başladığında Kral tatsız bir sürprizle karşılaşmış. Başlangıçta tanecikler küçük sayılardaymış; 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024... Ancak 64. kareye yaklaşırken buğday tanelerinin sayısı inanılmaz bir miktara ulaşmış. Gerçekten de bu sayı yaklaşık 18,5 kentilyondur. Belki de veziri azam bol lifli bir beslenme rejimi uyguluyordu.



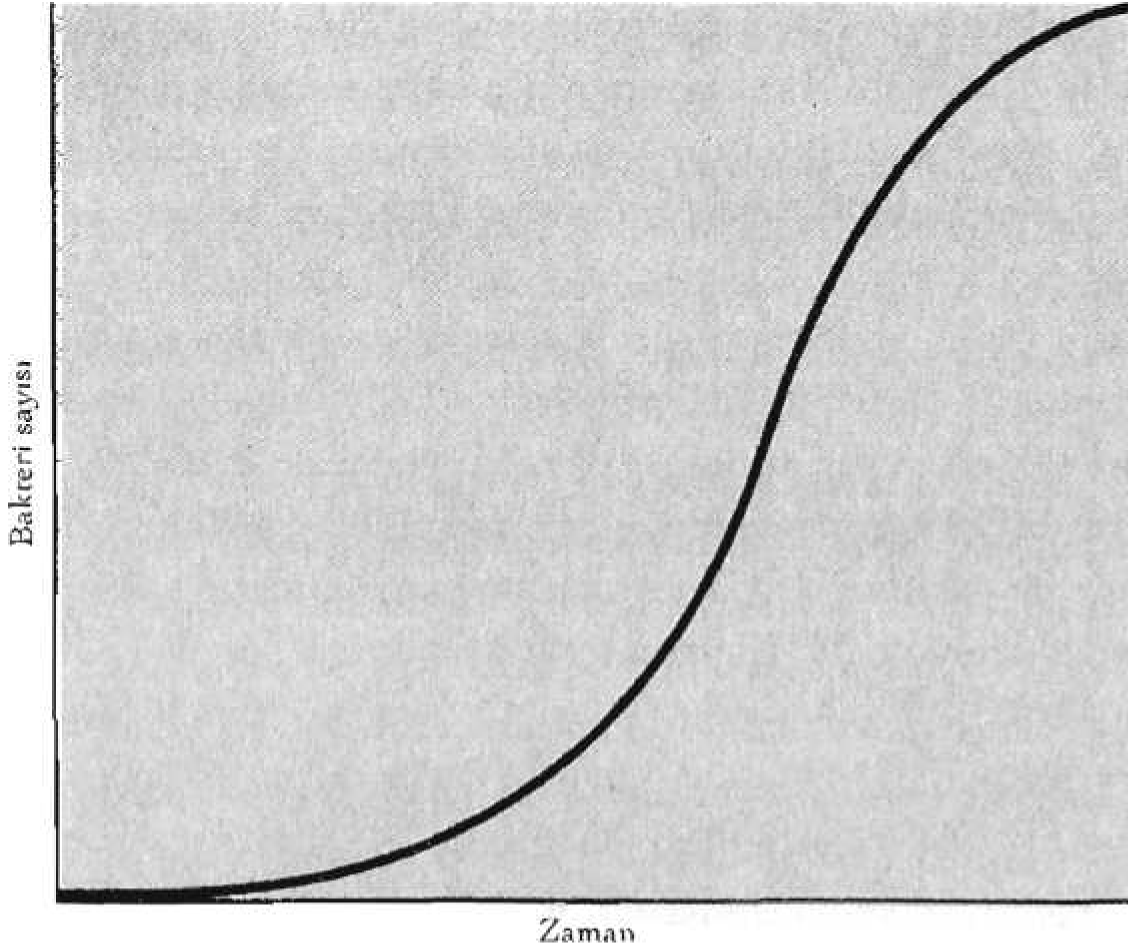
Peki, 18,5 kentilyon buğday tanesinin ağırlığı ne tutar? Her bir tanenin bir milimetre boyutunda olduğunu varsayarsak, taneciklerin toplam ağırlığı 75 milyar tonu bulacaktır. Buysa Şah'ın tahıl ambarlarında depolanabilecek miktarın çok üzerindedir. Aslında bu miktar, dünyanın *şimdiki* tahıl üretimi temel alındığında, 150 yıllık üretime eşittir. Daha sonra neler geçtiğini bilmiyoruz. Sözünü yerine getiremeyen Kral, aritmetiği iyi öğrenmediği için kendini suçlayarak hükümdarlığı veziri azama mı devretti, yoksa vezir *vezirmat* adı verilen yeni bir oyunun sıkıntısını yaşamak zorunda mı kaldı, bunu hiçbir zaman öğrenemeyeceğiz.

Pers satranç tahtası öyküsü sadece bir masal olabilir. Ama eski Perslerin ve Hintlilerin matematik alanında zekice buluşları vardı ve sayıları ikiye katlayarak gittiğimizde ortaya çok büyük sayılar çıktığını fark etmişlerdi. Eğer satranç tahtasında 64 (8 x 8) yerine 100 (10 x 10) kare olsaydı, buğday tanelerinin ağırlığı Dünya'nın ağırlığı kadar olacaktı. Her sayının bir öncekinin belli bir katı olduğu böyle sayı dizilerine geometrik artış denir. Bu süreç de üstel artış olarak adlandırılır.

Üstel sayılar, bize tanıdık gelen gelmeyen önemli pek çok alanda karşımıza çıkar: Örneğin bileşik faiz. Diyelim ki bir atanız 200 yıl önce, yani Amerikan Devrimi'nden hemen sonra bankaya sizin adınıza yıllık yüzde 5 faizle 10 dolar yatırdı. Bu para günümüzde 10 x $(1,05)^{200}$ dolar yani 172.925,81 dolar olacaktı. Ne var ki uzak akrabalarının geleceğini düşünen ataların sayısı çok değildir; ayrıca 10 dolar o günlerde iyi paraydı [$(1,05)^{200}$, 1,05'in 200 defa kendisiyle çarpılması demektir.] Eğer bu atanız yüzde 6'lık bir faiz oranı elde edebilseydi paranız bugün bir milyon doları, yüzde 7 faizle 7,5 milyon doları aşacak, yüzde 10 gibi çok yüksek bir faizleyse 1,9 milyar dolar olacaktı.

Aynı şey enflasyon için de geçerli. Eğer yıllık enflasyon oranı yüzde 5 ise, bir doların değeri bir yıl sonra 0,95'e, iki yıl sonra $(0,95)^2$ = 0,91'e, on yıl sonra 0,61'e, yirmi yıl sonra 0,37'ye inecek ve bu böyle devam edecektir. Enflasyon ayarlaması yapılmadan her yıl aynı emekli aylığını almaya devam eden emekliler için bu önemli bir sorundur.

—



Tekrarlanan katlamaların ve dolayısıyla üstel büyümenin en sık rastlandığı durum biyolojik üremedir. Önce, ikiye bölünerek çoğalan basit bir bakteri örneğini ele alalım. Bir süre sonra iki yeni bakterinin her biri yine ikiye bölünecektir. Yeterince besin olduğu ve çevrede zehirli madde bulunmadığı sürece bakteri kolonisi katlanarak büyüyecektir. Uygun koşullarda yaklaşık her 15 dakikada bir, önceki sayı ikiye katlanabilir. Bu da saatte *A* kez, bir günde de 96 kez ikiye katlanma demektir. Bir bakterinin ağırlığı bir gramın trilyonda biri olmasına rağmen, bir günlük çılgınca eşeysiz çoğalma sonunda, üreyenlerin toplam ağırlığı bir dağınki kadar olacak, bir buçuk gün sonra Dünya'nın, iki gün içinde de Güneş'in ağırlığına ulaşacaktır. Ve çok geçmeden evrendeki her şey bakteriden oluşacaktır. Bu tabii pek boş bir olasılık değildir ve bereket versin ki hiçbir zaman gerçekleşmez. Peki neden? Çünkü bu tür bir üstel büyüme her zaman doğal bir engele takılır. Böcekler ya besinsiz kalır ya birbirlerini zehirler ya da bu kadar sıkışık bir ortamda üreme için istekli olmazlar. Üstel büyüme sonsuza kadar devam edemez çünkü her şeyi yutar. Bu aşamaya

gelmeden çok önce bir engelle karşılaşır. Üstel eğri bir yerde düzleşir. (Yukarıdaki Grafik)

Bu, AIDS salgını açısından çok önemli bir özelliktir. Şu anda birçok ülkede, AIDS bulguları taşıyan insanların sayısı katlanarak artmaktadır. Katlanma süresi yaklaşık bir yıldır. Yani her yıl, AIDS vakalarının sayısı bir önceki yılın iki katına çıkmaktadır. AIDS hastalığı şimdiye kadar zaten çok fazla sayıda can almıştır. Eğer AIDS vakalarının sayısı katlanarak artmaya devam etseydi, benzeri görülmemiş bir afete dönüşürdü. AIDS vakalarının sayısı 10 yılda bin kat, 20 yılda bir milyon kat artardı. Ancak şu anda AIDS'e yakalanmış insan sayısının bir milyon kat fazlası, dünyadaki toplam insan sayısından çok daha fazladır. Eğer AIDS vakaları her yıl, hiçbir doğal engelle karşılaşmadan katlanmaya devam etseydi ve her vaka ölümle sonuçlansaydı (ve tedavi de bulun masaydı), yeryüzünde yaşayan herkes kısa süre içinde AIDS'ten ölürdü.

Ne var ki, bazı insanların AIDS'e karşı sanki doğal bir bağışıklığı vardır. Ayrıca, Amerika Birleşik Devletleri Kamu Sağlığı İdaresi'ne bağlı Bulaşıcı Hastalıklar Merkezi'nin verilerine göre bu ülkede hastalığın katlanması, başlangıçta neredeyse tamamen nüfusun geri kalan bölümünden cinsel açıdan büyük ölçüde soyutlanmış tehlikeye açık gruplarla -özellikle erkek eşcinseller, hemofili hastaları, damardan uyuşturucu kullananlarla- sınırlıydı. Eğer AIDS'in tedavisi bulunmazsa, birbirlerinin enjektörlerini kullanarak uyuşturucu alanların çoğu -doğal bağışıklığa sahip küçük bir grup dışında hemen hemen hepsi-ölecektir. Aynı şey, birçok partneri olan ve cinsel ilişkide korunmayan eşcinsel erkekler için de geçerlidir; ancak doğru bir şekilde kondom kullananlar, uzun süreli tek eşli ilişkileri olanlar ve yine doğal bağışıklığa sahip küçük bir grup bunun dışında kalacaktır. Başlangıcı 1980'li yıllara dayanan uzun süreli tek eşli ilişkileri olan heteroseksüel çiftler ve cinsel yaşamlarında güvenliğe dikkat edenler, başkalarıyla aynı enjektörü paylaşmayanlar -sayıları hiç de az değildir- zaten AIDS hastalığından temelde soyutlanmış durumdadırlar. En fazla tehdit altındaki nüfus gruplarının grafik eğrileri düzleşince, onların yerini başka gruplar alacaktır. Şu anda Amerika'da bunlar, tutkularına kapılıp ihtiyatı elden bırakarak güvensiz cinsel ilişkilere giren, her iki cinsten genç heteroseksüeller gibi görünmektedir. Bunların çoğu ölecek, şanslı olan, doğal bağışıklığa sahip olan ve azla yetinen bazıları yaşayacak, sonunda onların yerini de başka bir en riskli grup -belki de bir sonraki kuşak eşcinsel erkekler- alacaktır. Katlanarak büyüme eğrisi sonunda tüm insanlar için

düzleşecek ve yeryüzünde yaşayan insanların tamamı değil, çok daha azı ölecektir. (Tabii bu, hastalığın kurbanları ve onların yakınları için bir teselli sayılmaz.)

—

Dünyadaki nüfus patlaması sorununun temelinde de katlanarak büyüme vardır. İnsanların yeryüzünde var olduğu zaman diliminin büyük bölümünde doğumlar ve ölümler neredeyse tam bir denge içindeydi ve nüfus sabitti. Buna “durağan durum" deniyor. Tarımın -baş vezirin talep ettiği buğday tanelerinin ekilip biçilmesi de buna dahil- icat edilmesinden sonra gezegenimizdeki insan nüfusu artmaya başladı, durağan durumun çok ötesinde bir katlanarak büyüme evresine girdi. Şu anda dünya nüfusunun ikiye katlanma süresi yaklaşık -40 yıl. İngiliz din adamı Malthus’un 1798 yılında belirttiği gibi, katlanarak büyüyen bir nüfus -Malthus buna geometrik artış demişti- gıda üretimindeki olası her türlü artışı yetersiz kılacaktır. Katlanarak çoğalan bir nüfusla ne yeşil devrim, ne topraksız tarım, ne de çöllerin yeşertilmesi baş edebilir.

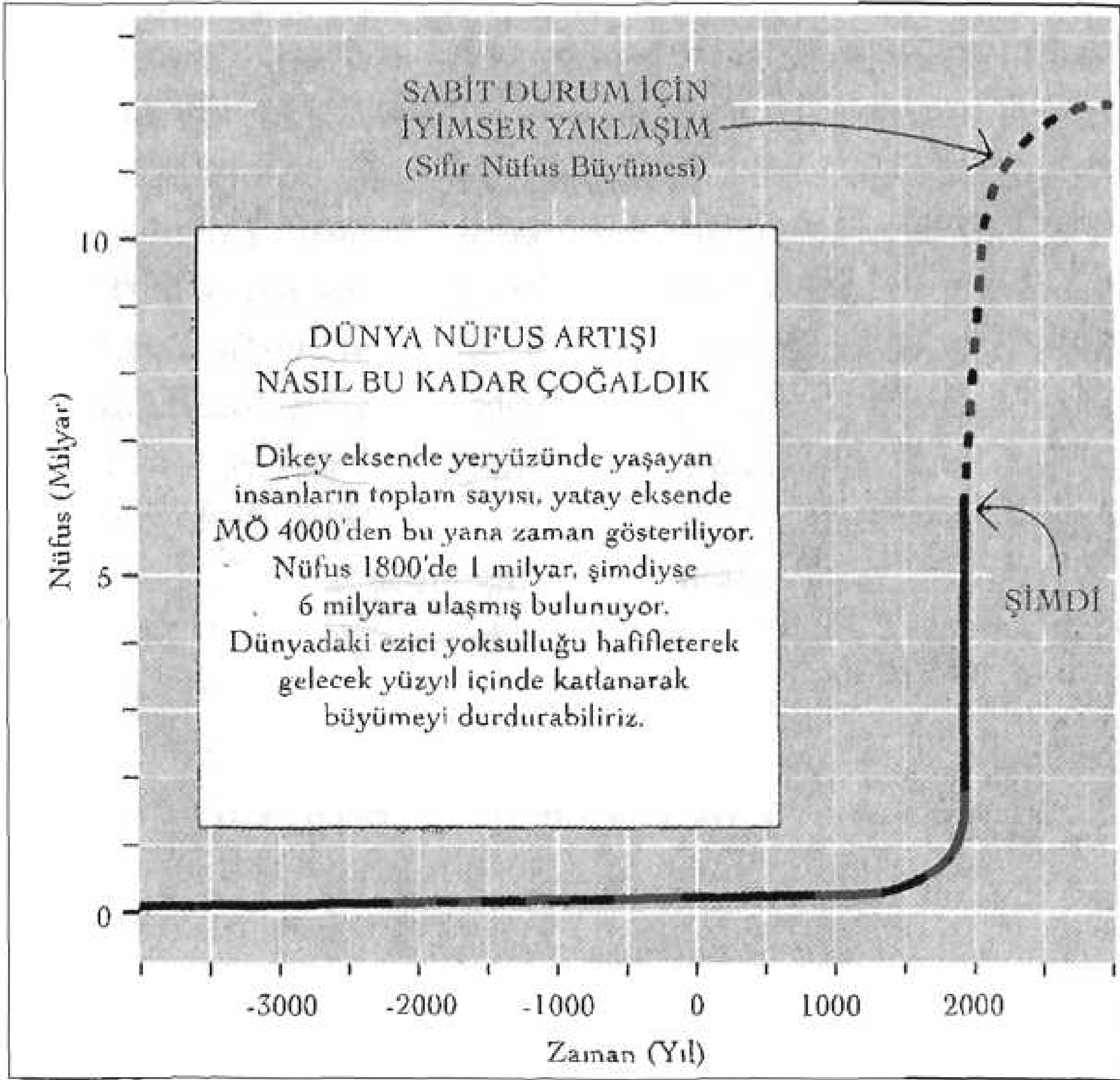
Bu soruna Dünya dışında bir çözüm bulmak da mümkün değil. Şu anda bir günde doğanların sayısı ölenlerden 240 bin fazla. Her gün 240 bin insanı uzaya göndermemiz mümkün değil. Dünyanın yörüngesinde, Ay’da ya da öteki gezegenlerde kurulabilecek hiçbir yerleşim, nüfus patlamasında fark edilebilir bir gerileme sağlayamaz. Dünyadaki herkesi, ışıktan hızlı giden uzay gemileriyle uzak yıldızların gezegenlerine göndermek mümkün olsaydı bile, değişen pek bir şey olmazdı. Üreme hızımızı düşürmedikçe, Samanyolu gökadasındaki yaşama elverişli bütün gezegenler yaklaşık bin yıl içinde tamamen dolardı. Onun için, katlanarak büyüme ifade eden bir sayıyı hiç de hafife almamalıyız.

Dünya nüfusunda zaman içinde meydana gelen artış grafikte gösterilmektedir (bkz.). Açıkça görülüyor ki, şu anda hızlı bir katlanarak büyüme evresindeyiz (ya da tam bu evreden çıkmak üzereyiz). Ancak birçok ülke -örneğin ABD, Rusya, Çin- nüfus artışlarının durduğu, sabit duruma yakın bir noktaya ulaştılar ya da ulaşmak üzereler. Buna sıfır nüfus artışı da deniyor. Buna rağmen, katlanarak büyüme çok etkili olduğu için, insan soyunun çok küçük bir bölümü bile bir süre daha katlanarak büyümeye devam ederse durum genelde değişmeyecektir: Birçok ülke sıfır nüfus artış oranına ulaşsa bile, dünya nüfusu katlanarak artacaktır.

Tüm dünyada yoksullukla yüksek doğum oranı arasında belgelerle saptanmış bir bağlantı bulunuyor. Küçük ya da büyük, kapitalist ya da komünist, Katolik ya da Müslüman, batılı ya da doğulu, bütün ülkelerde hemen hemen her zaman, ezici yoksulluk ortadan kalktığında nüfusun katlanarak büyümesi de yavaşlıyor ya da duruyor. Buna demografik geçiş deniyor. Dünyanın her yerinde bu demografik geçişin sağlanması insanlığın uzun vadeli çıkarları açısından öncelik taşıyor. İşte bu nedenle, kendi kendilerine yeterli bir duruma gelmeleri için başka ülkelere yardım etmek sadece ahlaki bir zorunluluk değil, aynı zamanda yardım edebilecek güce sahip zengin ülkelerin de çıkarınadır. Dünyanın içinde bulunduğu nüfus bunalımının temel nedenlerinden biri yoksulluktur.

Demografik geçişin çok ilginç istisnaları vardır. Kişi başına düşen gelirin yüksek olduğu bazı ülkelerde doğum oranları da yüksek olabilmektedir. Ama bu ülkelerde doğum kontrol araçları pek bulunmamaktadır ve/veya kadınların siyasette etkili bir gücü yoktur. Aradaki bağlantıyı görmek güç değil.

Şu anda insan nüfusu 6 milyar dolayındadır. Katlanma süresi sabit kalırsa, bu sayı 40 yıl sonra 12 milyar, 80 yıl sonra 24 milyar, 120 yıl sonra 48 milyar olacaktır. Ancak Dünyanın bu kadar insanı doyurabileceğine inanan pek yoktur. Katlanarak büyümenin bu büyük gücünden dolayı, küresel yoksulluğa karşı bugün mücadele etmek, gelecekte bulabileceğimiz çözümlere kıyasla çok daha ucuz ve insanca olacaktır. Görevimiz dünya çapında bir demografik geçiş sağlamak ve katlanarak çoğalma eğrisini düzleştirmek olmalıdır.



Bunu da yoksulluğu ortadan kaldırarak, güvenli ve etkili doğum kontrol yöntemlerini yaygınlaştırarak ve kadınlara gerçek siyasi güç vererek (yürütmede, yasamada, yargıda, askeri ve kamuoyunu etkileyen kurumlarda) yapabiliriz. Eğer başaramazsak, pek kontrol edemediğimiz diğer bazı süreçler bunu bizim yerimize yapacaktır.

—

Sırası gelmişken...

Nükleer parçalanmayı ilk kez Macar göçmeni fizikçi Leo Szilard Eylül 1933'te Londra’da düşünmüştü. Atom çekirdeğinde gizli muazzam enerjinin insan müdahalesiyle açığa çıkarılıp çıkarılamayacağını merak ediyordu.

Atom çekirdeğine bir nötron fırlatılması durumunda ne olacağı sorusuna cevap arıyordu. (Elektrik yükü taşımayan nötron, çekirdekteki protonlar tarafından elektriksel olarak itilmeyecek ve nötron doğrudan çekirdekle çarpışacaktır). Southhampton Row'daki bir kavşakta trafik ışığında beklerken, bir nötron tarafından vurulduğunda iki nötron fırlatan bir madde, bir kimyasal element olabileceği, aklına geldi. Bu nötronlardan her biri de başka nötronlar fırlatabilirdi. Böylece Szilard'ın zihninde, sayıları katlanarak artan nötronlar ve parçalanarak sağa sola dağılan atomlarla bir zincirleme nükleer tepkime imgesi oluştu. O gece Strand Palace Otelindeki küçük odasında, eğer bir madde üzerinde kontrollü zincirleme nötron tepkimesi yaratılabilirse, o maddenin sadece birkaç kilogramından açığa çıkacak enerjiyle küçük bir kentin bir yıllık enerji ihtiyacının karşılanabileceğini ya da eğer enerji birden boşalırsa, o kentin yok olabileceğini hesapladı. Szilard daha sonra Amerika Birleşik Devletlerine göç etti ve kendine çarpandan daha fazla sayıda nötron fırlatan bir kimyasal element olup olmadığını bulmak için tüm elementler üzerinde sistematik bir araştırmaya girişti. Uranyum umut vaat eden bir aday gibi görünüyordu. Albert Einstein'ı Başkan Roosevelt'e, Amerika Birleşik Devletlerini atom bombası yapmaya teşvik ettiği o ünlü mektubu yazmaya ikna etti. Szilard 1942 yılında Chicago'da gerçekleştirilen ve atom bombasının yolunu açan ilk zincirleme uranyum tepkimesinde önemli rol oynadı. Szilard ömrünün geri kalan bölümünüyse, yapımını ilk düşünen kişi olduğu bu silahın tehlikeleri hakkında uyanlarda bulunmakla geçirdi. O da başka bir yoldan, katlanarak büyümenin ürkütücü gücünü keşfetmişti.

—

Herkesin iki ebeveyni, 4 büyük ebeveyni, 8 büyük-büyük ebeveyni, 16 büyük-büyük-büyük ebeveyni vb. vardır. Geriye doğru her kuşakta, atalarımızın sayısı iki kat artar. Gördüğünüz gibi bu da bir çeşit Pers satranç tahtası problemidir. Bir kuşağın 25 yılı kapsadığını varsayarsak, 64 kuşak Öncesi 64 x 25 = 1600 yıl öncesine yani Roma İmparatorluğu'nun çöküşünden hemen önceye rastlar. Böylece (bkz. çerçeve) bugün yaşayan herkesin 400 yılında 18,5 kentilyon atası olduğu ortaya çıkacaktır. Üstelik bu sayının içinde ikinci dereceden akrabalar yoktur. Ama bu sayı dünyanın o zamanki ve şimdiki nüfusunun çok üzerindedir, hatta şimdiye kadar yaşamış insanların toplam sayısından çok daha fazladır. Demek ki hesabımızda bir yanlışlık var. Peki ama ne? Hesabı yaparken, kuşaklar boyu herkesin atasının farklı kişiler olduğunu varsaydık. Tabii ki gerçek böyle

değil. Aynı kişi farklı bağlantılarla birçok kişinin atası olabilir. Akrabalarımızın her biriyle olan bağlantımız tekrarlanarak ve çoğalarak artar. Uzak akrabalarda bu artış dev boyutlara ulaşır.

Dünyadaki tüm insan nüfusu için buna benzer bir durum geçerlidir. Eğer yeterince geri gidersek, dünyadaki herhangi iki kişinin ortak bir ataya sahip olduğunu buluruz. Amerika'da ne zaman yeni bir başkan seçilse, İngiltere Kralı ya da Kraliçesiyle akraba olduğunu keşfeden biri -genellikle İngiltere'de- mutlaka çıkar. Bunun, İngilizce konuşan halklar arasındaki bağları sıklaştıracağı düşünülür.

KRAL VEZİRİNDEN NASIL BİR HESAP YAPMASINI İSTEMELİYDİ?

Korkmayın. Bu gerçekten kolay bir işlem. Pers satranç tahtasının üstündeki tüm buğday tanelerinin sayısını hesaplamak istiyoruz.

Şık (ve tamı tamına) bir hesaplama şöyle yapılıyor:

Üs sayısı bize 2'yi kendisiyle kaç kez çarpmamız gerektiğini anlatır: $2^2 = 4$, $2^4=16$, $2^{10}=1024$ vb. Satranç tahtasının ilk karesindeki 1 buğday tanesinden, 64'üncü karedeki 2^{63} *taneye* kadar toplam tane sayısına S diyelim. Bu durumda açıktır ki,

$S = 1 + 2 + 2^2 + 2^3 + ... + 2^{62} + 2^{63}$

Bu denklemin her iki tarafını da ikiyle çarparsak şunu elde ederiz:

$2S = 2 + 2^2 + 2^3 + 2^4 + ... + 2^{63} + 2^{64}$

İlk denklemi İkinciden çıkardığımızda elde edeceğimiz sonuç şudur:

$2S - S - S = 2^{64} - 1$

ve doğru cevap da budur.

Peki bu, bildiğimiz onlu sistem gösterimine göre kabaca ne kadardır? 2^{10} yaklaşık 1000 yani 10^3'tür (yüzde 2,4 aralığında). Bu durumda $2^{20} = 2^{(10x2)} = (2^{10})^2$ = kabaca $(10^3)^2 = 10^6$. Bu da 10'un altı kez kendisiyle çarpılması, yani bir milyondur. Aynı şekilde $2^{60} = (2^{10})^6$ = kabaca $(10^3)^6 = 10^{18}$. Dolayısıyla $2^{64} = 2^4 \times 2^{60}$ = kabaca 16 x 10^{18} yani 16 ve 18 sıfırdır ki, bu da 16 kentilyon buğday tanesi eder. Daha kesin bir hesap 18,6 kentilyon buğday tanesi sonucunu verecektir.

Eğer iki insan aynı milletten ya da kültürden geliyor veya yeryüzünün aynı köşesinde yaşıyorlarsa ve soy kütükleri iyi tutulmuşsa son ortak atalarının bulunması mümkün olabilir. Ne var ki, bu ata bulunsa da bulunmasa da akrabalık kuşku götürmez. Hepimiz -Dünya'da yaşayan herkes- kardeş çocuğuyuz.

—

Üstel sayıların karşımıza çıktığı başka bir konu da yarı ömür kavramıdır. Bir radyoaktif' "ebeveyn" element -diyelim ki plutonyum ya da radyum- başka ve belki de daha güvenli bir "yavru" elemente bozunur. Ancak bu birdenbire değil, istatistiksel olarak gerçekleşir. Elementin yarısının bozunduğu süreye, o elementin yarı ömrü denir. Kalan yarı başka bir yarı ömre, bundan kalan da yine başka bir yarı ömre bozunur ve bu böyle devam eder. Örneğin eğer yarı ömür bir yılsa, elementin yarısı bir yıl içinde, yarısının yarısı yani bir çeyreğin dışında kalan bölümü iki yıl içinde, sekizde birin dışında kalan bölümü üç yıl içinde, binde birin dışında kalan bölümü 10 yıl içinde bozunacaktır. Değişik elementlerin değişik yarı ömürleri vardır. Nükleer enerji santrallarının radyoaktif atıkları ve nükleer savaşın radyoaktif serpintileri karşısında ne yapılması gerektiğine karar verilirken yarı ömür önemli bir kavramdır. Burada da, tıpkı Pers satranç tahtasındaki katlanarak artış gibi, katlanarak bozunma vardır.

Radyoaktif bozunma, geçmiş tarihi belirlemenin başlıca yöntemidir. Eğer, herhangi bir örnekteki ebeveyn radyoaktif madde miktarını ve bozunmuş yavru madde miktarını ölçebilirsek, o örneğin ne kadar zamandır var olduğunu belirleyebiliriz. Bu yöntemle, Torino Kefeni olarak bilinen bez parçasının İsa peygamberin gömüldüğü kefen değil, 14. yüzyıldan kalma bir sofu aldatmacası olduğunu (Kilise yetkilileri o zaman bunu reddetmişti); ilk insanların milyonlarca yıl önce kamp ateşleri yaktığını; Dünya'daki en eski fosillerin en az 3,5 milyar yaşında, Dünya'nınsa 4,6 milyar yaşında olduğunu buluruz. Tabii ki kozmos milyarlarca yıl daha yaşlıdır. Eğer üstel sayıları kavrarsanız, evrenin birçok gizinin anahtarı avucunuzun içindedir.

Eğer bir şeyi sadece nitel olarak tanırsak onu ancak yüzeysel olarak bilebiliriz. Ama eğer nicel olarak tanırsak -yani onu sonsuz sayıdaki başka olasılıklardan ayıran bazı sayısal ölçümleri bilirsek- o zaman derinlemesine kavramaya başlayabiliriz. Güzelliğini anlayabilir, gücüne ve bize sağladığı kavrayışa vâkıf olabiliriz. Nicelemekten korkmaksa, kendimizi elimizdeki

haklardan yoksun bırakmak, dünyayı anlamamızı ve değiştirmemizi sağlayacak en güçlü öngörülerimizden birinden vazgeçmek anlamına gelecektir.

3
Pazartesi Gecesi Avcıları

Avlanma içgüdüsünün kökeni türümüzün evriminde çok eskilere dayanır. Avlanma ve dövüşme içgüdüleri çeşitli görünümlerde birleşir. (.....) Kana susamışlık insanoğlunun öylesine ilkel bir parçasıdır ki yok edilmesi çok zordur. Özellikle de dövüş ya da av, eğlencenin bir parçası olarak sunuluyorsa...

William James
Psikoloji, XXIV (1890)

Elimizde değil. Her yıl sonbahar mevsiminde pazar öğleden sonraları ve pazartesi geceleri 22 adamın ufacık, hareketli imgelerini seyretmek, onların koşarak birbirlerine girmelerini, yere düşmelerini, yeniden ayağa kalkmalarını ve bir hayvanın derisinden yapılmış nesneyi tekmelemelerini izlemek için her işi bir tarafa bırakırız. Arada bir hem oyuncular, hem de yerlerine yapışmış izleyiciler oyundaki gelişmelere göre ya coşkuya kapılır ya kedere boğulur. Amerika'nın her yerinde ekranlara kilitlenmiş insanlar (neredeyse tamamı erkek olmak üzere), hep birlikte tezahürat yapar ya da homurdanır. Bu şekilde anlatıldığında durum kulağa aptalca geliyor. Oysa bir kez kendinizi kaptırdığınızda karşı koymak zordur. Bunu deneyimlerime dayanarak söylüyorum.

Sporcular koşar, zıplar, vurur, kayar, fırlatır, tekmeler, tutarken, bu hareketlerin bu kadar iyi yapılabildiğini görmek izleyenlere heyecan verir. Birbirlerini yere devirmeye, hızla hareket eden beyaz ya da kahverengi bir nesneyi tutmaya, tekmelemeye ya da sopayla vurmaya çalışırlar. Bazı oyunlarda o nesneyi "kale” denen bir şeye doğru sürmeye uğraşırken bazılarında da kaçıp yeniden "ev"lerine dönerler. Bu oyunlarda ekip çalışması çok önemlidir; parçaların birleşip coşkulu bir bütün oluşturmasını hayranlıkla izleriz.

Ne var ki, çoğumuz ekmeğimizi bu becerilerle kazanmayız. O halde neden insanların koşmasını ya da vurmasını izlemekten kendimizi alamıyoruz? Bu ihtiyaç neden kültür farkı gözetmez? (Eski Mısırlılar, Persler, Yunanlılar, Romalılar, Mayalar ve Aztekler de top oynardı. Polo bir Tibet oyunudur.)

Devlet başkanının bir yılda aldığı maaşın 50 katını kazanan spor yıldızları var. Bazıları sporu bıraktıktan sonra üst düzeyde görevlere seçiliyor. Ulusal kahraman olarak kabul görüyorlar. Peki ama neden? Burada siyasal, toplumsal ve ekonomik sistem farklılıklarını aşan bir şey var. Çok eskilerden gelen bir dürtü söz konusu.

Başlıca spor dallarının çoğu bir ulus ya da bir şehirle ilişkilendirilmiştir ve bünyelerinde yurtseverlik ve ulusal gurur unsurları barındırırlar. Bizim takımımız, yabancı ve belki de düşman insanların yaşadığı farklı bir yerden gelen ötekilere karşı *bizi* -yaşadığımız yeri, bizim

insanlarımızı- temsil eder. (Şu da bir gerçektir ki "bizim” oyuncularımızın çoğu *aslında*, buralı değildir. Uygun bir ücret karşılığında ve vicdanları temiz olarak rakip şehirleri terk edip bizim tarafa geçen paralı askerlerdir: Pittsburgh Korsanlar takımından bir oyuncu ıslah olup Kaliforniya Melekleri'ne katılabilir; San Diego Peder’den bir oyuncu rütbesi yükseltilip St. Louis Kardinale girebilir; Golden State Savaşçıları’ndan biri taç giyip Sacramento Krallar takımına geçebilir. Bazen de bütün bir takım tası tarağı toplayıp başka bir kente göçer.)

Yarışma sporları pek de gizli olmayan bir simgeselliğe sahip çatışmalardır. Bu yeni anlaşılan bir şey de değildir. Çerokiler kendi top oyunlarına "savaşın küçük kardeşi" derlerdi. Kaliforniya’nın eski Kamu Eğitimi Sorumlusu Max Rafferty de, okul takımları arasındaki futbolu eleştirenleri "kaçıklar, kuru gürültücüler, komünistler, kıllı, geveze hippiler" olmakla suçlayıp şöyle demişti: "Futbol oyuncuları lemesiz, coşkun bir dövüşçü ruha sahiptir ki bu da Amerika demektir." (Tartışmaya değer bir görüş.) Şimdi hayatta olmayan profesyonel futbol antrenörü Vince Lombardi'nin sık sık alıntılanan görüşüne göreyse önemli olan tek şey kazanmaktır. Washington Redskins takımının eski antrenörü George Ailen da "Kaybetmek ölüm gibidir" demişti.

Gerçekten de bir savaşı kazanıp kaybetmekten, bir oyunu kazanıp kaybetmek kadar doğallıkla söz ederiz. Amerika Birleşik Devletleri Kara Kuvvetlerinin, televizyonda yayımlanan bir askere alma ilanında, bir tankın diğerini tahrip ettiği bir zırhlı muharebe tatbikatının sonrasını görüyoruz. İlanın sloganı, muzaffer tank komutanının ağzından şöyle duyuruluyor: "Kazandığımızda zafer bütün takımındır, tek kişinin değil." Burada da spor ve dövüş arasındaki bağlantı açıkça ortaya konuluyor. Tuttukları takım oyunu kaybedince sataşmayla karşılaşan, kazanan takım için tezahürat yapmaları engellenen veya hakemlerin haksızlık yaptığına inanan taraftarların saldırganlaştığı, kuvvete başvurduğu ve hatta cinayet işlediği biliniyor.

1985 yılında İngiltere Başbakanı kendi takımlarını destekleme cüretini gösteren bir İtalyan taraftar grubuna saldıran kabadayı ve sarhoş İngiliz futbol fanatiklerinin davranışlarını kınamak zorunda kalmıştı. Olayda tribünler çökünce onlarca kişi ölmüştü. 1969 yılında zorlu geçen üç futbol maçının ardından, El Salvador tankları Honduras sınırını geçmiş, savaş uçakları da Honduras limanlarını ve askeri üslerini bombalamıştı. Bu "Futbol Savaşı"nda ölü ve yaralıların sayısı binleri bulmuştu.

Afgan aşiretleri öldürdükleri rakiplerinin kesik başlarıyla polo oynardı. 600 yıl önce şimdi Mexico City’nin olduğu yerde, gösterişli giysilere bürünmüş asillerin, üniformalı takımların yarışmasını izlediği bir top sahası vardı. Kaybeden takımın kaptanının başı kesiliyordu ve mağlup kaptanların kafatasları raflarda sergileniyordu. Bu belki de Gipper[4] adına kazanmaktan daha iyi bir teşvik yöntemiydi.

Varsayalım ki televizyon kanalları arasında amaçsızca gezinirken hiçbir duygusal bağlantınızın olmadığı bir karşılaşmaya -diyelim ki Myanmar’la Tayland arasında sezon dışı bir voleybol maçına- rastladınız. Hangi takımı tutacağınıza nasıl karar verirsiniz? Ama bir dakika: Neden ille de birini tutasınız ki? Neden sadece oyunun tadını çıkarmayasınız? Çoğumuz böylesi tarafsız bir tavır almakta zorlanırız. Biz de karşılaşmaya katılmak, kendimizi takımın bir üyesi gibi hissetmek isteriz. Bu duygu ayaklarımızı yerden keser ve kendimizi "Haydi Myanmar!” diye bağırırken buluruz. Başlangıçta iki takım arasında gidip gelebilir, önce birini sonra diğerini tutabiliriz. Bazen zor durumdaki tarafı destekleriz. Bazen de sonuç belirginleşmeye başlayınca, utanılacak bir tutum ama, desteğimizi kaybedenden kazanmakta olana kaydırırız. (Yenilgiler üst üste geldiğinde taraftarların bağlılığı başkalarına yönelme

eğilimindedir). Aslında aradığımız şey zahmetsiz bir zaferdir. Küçük, zararsız ve başarılı bir savaşın içine sürüklenmek isteriz.

1996 yılında, o zaman Denver Nuggets takımının savunma oyuncusu olan Mahmoud Abdul-Rauf, Ulusal Basketbol Birliği'nce geçici olarak açığa alınmıştı. Sebep, Abdul-Rauf'un ulusal marşın çalınması sırasında ayağa kalkmayı reddetmesiydi. Amerikan bayrağı onun için, İslami inançlarına ters düşen bir "baskı simgesi"ydi. Öteki oyuncuların çoğu Abdul-Rauf'un düşüncelerine katılmamakla birlikte, düşüncelerini ifade etme hakkını desteklediler. Bu durum, *New York Times* gazetesinin saygın spor yazarı Harvey Araton'u şaşırtmıştı. Spor karşılaşmalarında milli marş çalınması konusunda şöyle diyordu: "II. Dünya Savaşı sırasında beysbol maçları öncesinde başlatılan bu uygulama, kabul edelim ki bugün tamamen saçma bir hal almış bir gelenektir. Kimse bir spor olayına vatanseverliğini dile getirmek için gitmez." Tam tersine ben de iddia ediyorum ki, spor olaylarının özünde bir çeşit yurtseverlik ve milliyetçilik yatar.[5]

Bilinen en eski örgütlü atletizm yarışması 3500 yıl önce klasik çağ öncesi Yunanistan'da yapılmıştır. İlk Olimpiyat Oyunları sırasında ateşkes ilan edilmiş, Yunan site devletleri arasındaki bütün savaşlar askıya alınmıştı. Oyunlar savaştan daha önemliydi. Erkekler çıplak yarışır, kadınların izlemesine izin verilmezdi. MÖ 8. yüzyıla gelindiğinde, Olimpiyat Oyunları koşu (birçok şekilde), atlama, fırlatma (disk de dahil) ve güreşten (bazen ölümüne) oluşuyordu. Bunların hiçbiri takım sporu olmamakla birlikte, çağdaş takım sporlarının temelini oluşturdukları kuşku götürmez.

Bunlar aynı zamanda düşük teknolojiyle yapılan avcılığın da temelidir. Avcılık, yakaladığınızı yemediğiniz sürece geleneksel olarak spor kabul edilir; bu, yoksullara göre zenginlerin çok daha kolay uyabileceği bir koşuldur. İlk firavunlardan itibaren avcılık askeri aristokrasilerle ilişkilendirilmiştir. Oscar Wilde'ın İngilizlerin tilki avıyla ilgili aforizması da benzer bir ikiliği ortaya koyar: "Yenmeyenin peşinde koşan ağza alınmazlar." Futbol, hokey ve benzeri sporların öncüleri, avcılığın ikamesi olarak görülmüş ve aşağılayıcı bir şekilde "ayaktakımı oyunları" olarak nitelendirilmişti. Çünkü yaşamını kazanmak için çalışan genç erkeklerin ava katılması yasaktı.

İlk savaşların silahları da muhtemelen av gereçleriydi. Takım sporları sadece eski savaşların stilize edilmiş yansımaları değildir. Aynı zamanda neredeyse unutulmuş bir av tutkusunu da tatmin ederler. Spora olan tutkumuz bu kadar derin ve böylesine yaygın olduğuna göre, içimize çok sağlam bir şekilde yerleşmiş olmalıdır; beyinlerimize değil de genlerimize. Tarımın bulunmasından bu yana geçen 10 bin yıl, bu tür eğilimlerin evrilmesi ve yok olması için yeterli bir süre değildir. Eğer bunları anlamak istiyorsak çok daha gerilere gitmeliyiz.

İnsan türü yeryüzünde yüzbinlerce yıldır vardır. (İnsangiller ailesiyse birkaç milyon yaşındadır.) Tarıma ve hayvanların evcilleştirilmesine dayalı yerleşik yaşamımız bu sürenin sadece yüzde üçlük son bölümünü kapsar ve kayıtlı tarihimizin tamamı da bu zamana aittir. İnsana özgü neredeyse tüm özelliklerimizse Dünya'daki varlık süremizin ilk yüzde 97'lik bölümünde oluşmuştur. Yani tarihimizle ilgili biraz aritmetik, uygarlığın bozmadığı, ayakta kalabilmiş birkaç avcı-toplayıcı topluluktan o çağlar hakkında bir şeyler öğrenebileceğimizi düşündürmektedir.

—

---*Biz gezgin yaşarız. Yavrularımız ve bütün varlığımız sırtımızda, avı izleyip su birikintileri arayarak dolaşıp dururuz. Bir süre kamp kurup mola verdikten sonra yeniden yola düşeriz.*

Gruba yiyecek sağlamak için erkekler çoğunlukla avlanır, kadınlarsa çoğunlukla patates gibi yiyecekler toplar. Aslında akraba ve hısımların oluşturduğu genişletilmiş bir aile olan tipik bir gezgin grup, birkaç düzine kişiden oluşur. Ancak her yıl, aynı dili konuşan, aynı kültüre sahip yüzlercemiz dini törenler yapmak, mallarımızı takas etmek, evlilikleri düzenlemek ve hikâyeler anlatmak için bir araya geliriz. Avcılıkla ilgili pek çok hikâyemiz vardır.

Burada avcılara, yani erkeklere ağırlık vereceğim. Ama kadınlar da önemli toplumsal, ekonomik ve kültürel güçlere sahiptir. Temel besinler olan kabuklu yemişler, meyveler, bitki kökleri ve yumruların yanı sıra sağaltıcı otları toplar, küçük hayvanları avlar ve büyük hayvan sürülerinin hareketleri hakkında stratejik bilgi sağlarlar. Erkekler de bir miktar toplayıcılık ve dikkate değer ölçüde "ev işi" (evlerimiz olmasa da)yaparlar. Ancak gücü kuvveti yerinde her erkeğin yaşam boyu sürecek işi -asla, spor için değil, sadece yiyecek için yapılan- avcılıktır.

Ergenlik öncesindeki oğlan çocukları ok ve yayla kuş ve küçük memeli hayvanlar yakalamaya çalışır. Yetişkin olduklarında silah yapımında, avı izleme, öldürme ve parçalamada, et parçalarını kamp yerine taşımada uzmanlaşmışlardır. İlk kez büyük bir memeli hayvan avlayan bir erkek artık erişkin olarak kendini kanıtlamıştır. Erkekliğe kabul edilme töreninde, göğsünde ya da kollarında kesikler yapılır ve iyileştiklerinde dövme desenleri oluşması için bu kesikler otlarla ovulur. Bunlar savaş madalyaları gibidir. Bir erkeğin göğsüne göz attığımızda mücadele deneyimi hakkında bilgi sahibi oluruz.

Hayvanların karmakarışık ayak izlerine bakarak oradan kaç hayvanın geçtiğini, türlerini, cinsiyetlerini ve yaşlarını, aralarında aksayan olup olmadığını, ne kadar süre önce geçtiklerini, ne kadar uzakta olduklarını yanlışsız söyleyebiliriz. Bazı yavru hayvanlar açık arazide ağla, diğerleri sapan ya da bumerangla ya da sadece nişan alıp kuvvetle fırlatılan taşlarla yakalanabilir. Henüz insanlardan korkmayı öğrenmemiş hayvanları yanlarına rahatça yaklaşıp sopayla öldürebiliriz. Bizden uzak duran daha ihtiyatlı hayvanları mızrak atarak ya da zehirli okla vururuz. Bazen de şansımız yaver gider ve ustaca bir sürüşle bir hayvan sürüsünü tuzağa sürükleyebilir ya da uçurumdan aşağı yuvarlayabiliriz.

Avcılar arasında ekip çalışması çok önemlidir. Avı ürkütmek istemiyorsak işaret diliyle haberleşmemiz gerekir. Yine aynı nedenle duygularımızı da kontrol altında tutmalıyız. Korku da coşku da tehlikelidir. Hayvanlar hakkında çelişkili duygularımız vardır. Onlara saygı duyar, aramızda benzerlikler olduğunu kabul eder ve onlarla özdeşleşiriz. Ama eğer zekâları ya da yavrularına bağlılıkları üzerinde fazlaca düşünür, onlara acır, akrabamız olduklarına gerçekten inanırsak avlanmaya duyduğumuz adanmışlık duygusu azalır, eve daha az yiyecek getiririz ve grubumuzun varlığı tehlikeye girer. Kendimizle onlar arasına duygusal açıdan bir mesafe koymak zorundayız.

—

Şöyle bir düşünelim: Milyonlarca *yıl* boyunca erkek atalarımız oradan oraya dolaşıp duruyor, güvercinlere taş atıyor, yavru antilopların peşinden koşarak yakalayıp yere deviriyorlar; haykıran, koşturan avcılar tek sıra halinde dizilip, ürkmüş bir yaban domuzu sürüsünü korkutup rüzgâra karşı sürmeye çalışıyor. Yaşamlarının avcılık becerilerine ve ekip çalışmasına bağlı olduğunu düşünün. Kültürlerinin büyük bir kısmı avcılığın tezgâhında dokunuyor. İyi avcı aynı zamanda iyi savaşçı demek. Bu durumda, uzun bir süre -diyelim ki birkaç bin yüzyıl- sonra yeni doğan erkek çocuklarda avcılığa ve ekip çalışmasına doğal bir eğilim görülecektir. Neden? Çünkü yetersiz ve isteksiz avcıların daha az yavrusu olacaktır. Taşın nasıl yontulup mızrak ucu yapılacağı ya da oka nasıl tüy takılacağı bilgilerinin genlerimizde olduğunu söylemiyorum. Bunlar öğrenme yoluyla ya da düşünerek kazanılan

beceriler. Avlanmaktan duyulan hazza gelince... İşte bunun derinlerde kazılı olduğuna inanıyorum. Doğal seçilimin katkısıyla atalarımız çok başarılı avcılar olarak yoğrulmuştur.

Avcı-toplayıcı yaşam biçiminin başarısının en açık kanıtı altı kıtaya yayılmış ve milyonlarca yıl sürmüş olmasıdır (insan dışındaki primatların avcılık eğilimleri de buna eklenmelidir). Büyük sayılar büyük ve derin anlamlar içerir. Açlığa karşı tek çarenin hayvanları öldürmek olduğu 10.000 kuşaklık bir zaman diliminden sonra, bu eğilimler hâlâ içimizde olmalı. Bunları dolaylı da olsa uygulamaya koymayı şiddetle arzularız. Bunun bir yolu da takım sporlarıdır.

Benliklerimizin bir yanı bir grup yakın arkadaşla cüretkâr ve korkusuz bir maceraya atılmak için yanıp tutuşur. Bunu ergenlik öncesi ve ergenlik çağındaki erkek çocukların davranış biçimlerinde ve bilgisayar oyunlarında bile görebiliriz.

TAKIMLAR ve TOTEMLER

Bir şehirle bağlantılı olan takımların şöyle isimleri var: Seibu Aslanları, Detroit Kaplanları, Chicago Ayıları. Aslanlar, kaplanlar, ayılar... Kartallar ve deniz şahinleri... Alevler ve güneşler. Bütün dünyadaki avcı-toplayıcı grupların da -yaşadıkları çevre ve kültür farklılıkları çerçevesinde- benzer isimler aldıkları görülür. Bunlara bazen totem denir.

Botswana'daki Kalahari çölünde yaşayan !Kung “kabilesiyle” uzun yıllar geçiren antropolog Richard Lee, bu kabilenin Avrupa'yla temasa geçmesinden önceki döneme ait bir totem listesi hazırlamıştı (bkz. tablonun en sağındaki sütun). Sanırım buradaki Küçük Ayaklar, Kırmızı Çoraplar ve Beyaz Çoraplar takımlarının, Savaşçılar ise Akıncılar takımının, Yaban Kedileri Bengal Kaplanları takımının, Kesiciler de Biçiciler takımının akrabaları. Tabii ki teknolojik farklılıkların ve belki bireylerin açık kalplilik, kendini tanıma yeteneği ve mizah anlayışlarına göre değişen ölçüler dolayısıyla aralarında farklar vardır. Örneğin İshaller (“Haydi Bastır İshaller”) ya da Çenesi Düşükler (hiçbir kişilik sorunu olmayan erkeklerden oluşan bir grubun, benim de çok sevdiğim adı) diye bir Amerikan spor takımı düşünmek mümkün değildir. Oyuncuları Sahipler olarak adlandırılan bir takımsa gişede karışıklığa yol açar.

Sır saklamak, beceriklilik, alçakgönüllülük, dikkat, kararlılık, hayvanları iyi tanımak, ekip çalışması, doğayı sevmek gibi geleneksel erkek erdemleri, avcı-toplayıcılar zamanında çevreye uyum sağlamaya yönelik davranış biçimleriydi. Bu özelliklere bugün de hayranlık besleriz; neden olduğunu neredeyse unutmuş olsak bile...

Bu duyguları dışa vurmanın spordan başka birkaç yolu daha vardır. Çatıdan çatıya atlayan, kasksız motorsiklete binen, bir oyun sonrasındaki kutlamalarda kazanan tarafı taciz eden ergenlik çağındaki erkek çocuklarda bâlâ genç avcıyı, istekli savaşçıyı görebiliriz. Onları hizaya getirecek bir gücün olmaması halinde bu eski içgüdüler yoldan çıkabilir (toplumumuzdaki cinayet oranı, hâlâ varlığını sürdüren avcı-toplayıcı toplumlardaki cinayet oranıyla aşağı yukarı aynıdır). Hâlâ içimizde bir kalıntısı olabilecek öldürme tutkusunun insanlara da taşmamasını sağlamaya çalışırız. Ama her zaman başarılı olamayız.

“Totem” adları yukarıdan aşağıya doğru şu kategorilere göre sıralanmıştır: Kuşlar, balıklar, memeliler, diğer hayvanlar; bitkiler ve mineraller; teknoloji; insanlar, giysiler ve meslekler; mistik, dini, gökbilimsel ve jeolojik imlemeler; renkler.

KUZEY	ABD	JAPON	KUZEY	!KUNG

AMERİKA N.B.A BASKETBOL LİGİ	N.F..L. FUTBOL LİGİ	BÜYÜK BEYSBOL LİGİ	AMERİKA BÜYÜK BEYSBOL LİGİ	"KABİLE" ADLARI
Atmacalar Yırtıcılar Antiloplar Boğalar Bozayılar Bozkurtlar Eşekarıları Altın Külçeler Biçiciler Ateş Pistonlar Roketler Mahmuzlar Süpersonikler Şövalyeler Keltler Krallar Golfpantolonlular Buzağılar Gölcüler Tuzakçılar Yürüyüşçüler 76'lılar Öncüler Savaşçılar Caz Sihir Güneşler Büyücüler	İspinozlar Kartallar Şahinler Kuzgunlar Deniz Şahinleri Yunuslar Ayılar Bengal Kaplanları Gagalar Vahşi Atlar Taylar Jaguarlar Aslanlar Panterler Koçlar Jetler Korsanlar Hücumcular Şefler Kovboylar 49'lular Petrolcüler Paketçiler Yurtseverler Akıncılar Yerliler Azizler Çelikler Vikingler Devler Kahverengiler	Atmacalar Kırlangıçlar Sazanlar Bufalolar Aslanlar Kaplanlar Balinalar Körfez Yıldızları Cesurlar Domuz Budu Savaşçıları Denizciler Ejderhalar Devler Orionlar Mavi Dalga	Alakargalar İspinozlar Sarıasmalar Şeytanvatozlar Kılıçbalıkları Yavrular Kaplanlar Çıngıraklıyılanlar Expocular Cesurlar Biracılar Kurnazlar Yerliler İkizler Yankiler Kırmızı Çoraplar Beyaz Çoraplar Atletler Mets Asiller Philadelphialılar Korsanlar Denizciler Korucular Devler Melekler Pederler Astrolar Kayalıklar Kırmızılar	Karıncayiyenler Filler Zürafalar Ceylanlar Çakallar Gergedanlar Küçük Ceylanlar Yaban Kedileri Karıncalar Bitler Akrepler Kaplumbağalar Acı Kavunlar Uzun Kökler Şifalı Kökler Boyunduruklular Kesiciler Çenesi Düşükler Soğuk İnsanlar İshaller Pis Savaşçılar Savaşçılar Sahipler Penisler Küçük Ayaklar

Bu avlanma güdüsünün ne kadar güçlü olduğunu düşündükçe kaygı duyarım. Pazartesi gecesi futbolunun, iş tulumları, blucinler ya da takım elbiselerle donanmış çağdaş avcılar için yetersiz bir dışavurum yolu olmasından endişe ederim. Duygularımızı belli etmeme, öldürdüğümüzle aramıza duygusal bir mesafe koyma gibi eskilerden kalan mirası hatırlarım ve oyunun tadı biraz kaçar.

Eğer içinde yaşamayı özlediğimiz zamanın yüzlerce yıl ilerisine düştüysek; eğer (kendi kabahatimiz olmasa da) kendimizi bir çevre kirliliği, toplumsal hiyerarşi, ekonomik eşitsizlik, nükleer silahlar ve giderek azalan umutlar çağında bulduysak ve eğer Pleyistosen çağın toplumsal güvencelerine sahip olmadan o çağın duygularını içimizde taşıyorsak, belki de pazartesi gecesi futbol tutkumuz için bir ölçüde mazur görülebiliriz.

Avcı-toplayıcıların genelde birbirlerine zararı olmazdı. Çünkü ekonomileri sağlıklıydı (çoğunun bizden çok boş zamanı vardı); göçebe olduklarından eşyaları azdı, hırsızlık ve haset hemen hemen hiç yoktu; hırs ve kibir sadece toplumsal tehlike olarak değil neredeyse akıl hastalığı olarak da görülüyordu; kadınlar gerçekten siyasi güce sahipti ve oğlan çocukları zehirli oklarını alıp gitmeden önce dengeleyici ve yatıştırıcı bir rol oynuyorlardı; ciddi bir suç işlendiğinde -örneğin cinayet- topluluk birlikte hüküm ve ceza verirdi. Avcı-toplayıcıların çoğu eşitlikçi demokrasiler oluşturmuştu. Şefleri yoktu. Tepesine tırmanma hayali kurulacak bir siyasi hiyerarşi ya da şirket hiyerarşisi yoktu. Kendisine başkaldırılacak kimse de yoktu.

Eğer içinde yaşamayı özlediğimiz zamanın yüzlerce yıl ilerisine düştüysek; eğer (kendi kabahatimiz olmasa da) kendimizi bir çevre kirliliği, toplumsal hiyerarşi, ekonomik eşitsizlik, nükleer silahlar ve giderek azalan umutlar çağında bulduysak ve eğer Pleyistosen çağın toplumsal güvencelerine sahip olmadan o çağın duygularını içimizde taşıyorsak, belki de pazartesi gecesi futbol tutkumuz için bir ölçüde mazur görülebiliriz.

4
Tanrının Bakışı ve Damlayan Musluk

Doğu ufkundan yükseldiğinde Bütün ülkeleri güzelliğinle kapladın...
Çok uzaklarda da olsan Işınların Dünyanın üzerinde

Akhnaton
Güneş'e İlahi (MÖ 1370 civarı)

Eski Mısırda, firavun Akhnaton zamanında, Güneş'e tapınılan, bugün unutulmuş tek tanrılı bir dinde ışığın Tanrı'nın bakışı olduğuna inanılırdı. O zamanlar görmenin gözden yayılan bir güç olduğu düşünülürdü. Görüş radar gibi bir şeydi. İleriye uzanıyor ve görülen nesneye dokunuyordu. Yokluğunda yıldızların dışında pek bir şeyin görülmediği Güneş, Nil vadisini okşuyor, aydınlatıyor ve ısıtıyordu. O zamanın fizik bilgisi ve insanların Güneş'e taptığı düşünülürse, ışığı Tanrı'nın bakışı olarak tanımlamak çok anlamsız değildi. Otuz üç yüzyıl sonra, daha derin olmakla birlikte çok daha az şairane bir benzetme ışığı bize daha iyi anlatıyor:

Küvetin içinde oturduğunuzu ve musluktan su damladığını düşünün. Diyelim ki küvetteki suya her saniye bir damla düşüyor. Damla, kusursuz güzel bir daire halinde yayılan küçük bir dalga oluşturuyor. Küvetin kenarına ulaşan dalga geri dönüyor. Bu yansıyan dalga daha zayıf ve bir iki yansımadan sonra artık görülmüyor.

Her biri musluktan düşen yeni bir damlayla oluşan başka dalgalar küvetin sizin bulunduğunuz tarafına ulaşıyor. Sudaki lastik ördeğimiz yaklaşan her

yeni dalgayla bir yukarı çıkıyor bir aşağı iniyor. Belli ki, ilerleyen dalganın tepesinde su biraz daha yüksek, dalgaların arasındaki çukurdaysa daha alçak.

Dalgaların "frekansı", tepelerinin sizin gözlem noktanızdan hangi sıklıkla -bu durumda saniyede bir dalga- geçtiğini gösterir. Her damla bir dalga oluşturduğuna göre frekans damlama hızıyla aynıdır. "Dalga boyu"ysa birbirini izleyen iki dalganın tepeleri arasındaki uzaklıktır- bu durumda belki 10 santimetre. Eğer her saniye bir dalga geçiyorsa ve aralarındaki uzaklık 10 santimetre ise, dalgaların hızı saniyede 10 santimetredir. Biraz düşününce bulacağınız gibi bir dalganın hızı frekans çarpı dalga boyudur.

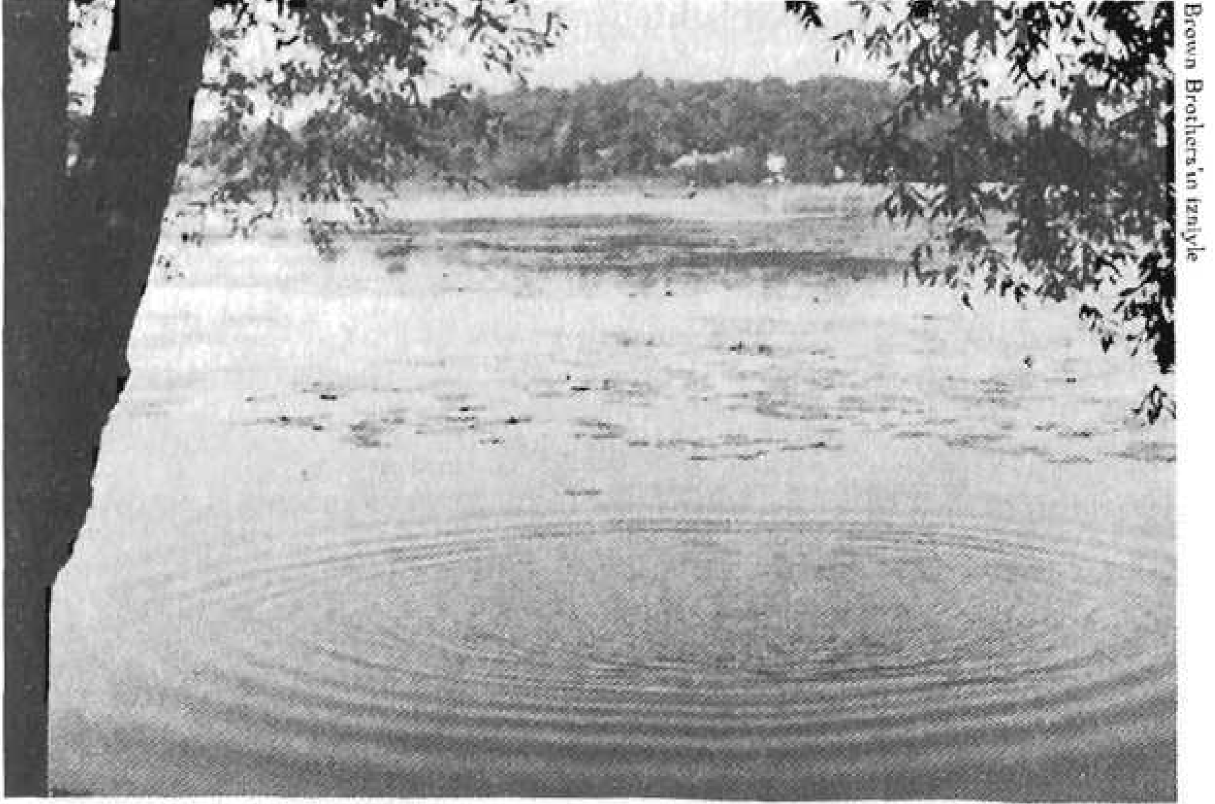
Küvetteki dalgalar ve okyanustaki dalgalar iki boyutludur. Çıkış noktasından başlayarak daireler halinde suyun yüzeyinde yayılırlar. Buna karşılık ses dalgaları üç boyutludur ve havada sesin kaynağından her yöne doğru dağılırlar. Dalgaların tepesinde hava biraz sıkışmış, çukurdaysa seyrelmiş durumdadır. Kulaklarınız bu dalgaları algılar. Ne kadar sık gelirlerse (frekansları ne kadar yüksekse), sesi o kadar yüksek perdeden duyarsınız.

Müziğin tonları ses dalgalarının kulağımıza ne kadar sıklıkla çarptığına bağlı olarak oluşur. Saniyede 263 ses dalgası ulaştığında bunu birinci oktav do sesi olarak tanımlarız. Buna 263 hertz denir.[6] Peki, birinci oktav do sesinin dalga boyu nedir? Eğer ses dalgaları gözle görülebilir olsaydı, iki tepe arasındaki mesafe ne olurdu? Sesin deniz yüzeyindeki hızı saniyede 340 metredir. Küvette olduğu gibi, burada da dalga boyu dalganın hızı frekansına bölünerek bulunur. Birinci oktav do sesinin boyu 1,3 metredir, yani kabaca dokuz yaşındaki bir çocuğun boyundadır.

Bilimi çürüttüğü düşünülen bir bilmece vardır: "Doğuştan sağır bir insan için do sesi ne anlama gelir?" Cevap diğer herkes için ne anlama geliyorsa o kişi için de o anlama geldiğidir: Sadece bu notaya ait kesin ve benzersiz ses frekansı, yani 263 hertz. Eğer bunu dolaysız olarak duyamıyorsanız, bir ses yükseltici ve osiloskopla tereddüte yer bırakmayacak şekilde saptayabilirsiniz. Tabii bu yöntem, havada yol alan dalgaların insanlar tarafından olağan algılanma biçiminden farklıdır. Algılama sesle değil, görüntüyle yapılır. Ama değişen bir şey yoktur. Bütün veriler mevcuttur. Akordu ve stakatoyu, pizzikatoyu ve ses rengini fark edebilirsiniz. Birinci oktav do sesini kulağınızla "duyduğunuz" zamanlarla bağlantı kurabilirsiniz. Do sesinin elektronik olarak görüntülenmesi, kulağı duyan

bir insanın deneyimiyle duygusal açıdan aynı olmayabilir. Ama belki bu da bir deneyim sorunudur. Bırakalım Beethoven gibi dahileri, sıradan bir insan da hem taş gibi sağır olup hem müziği algılayabilir.

Bu aynı zamanda “eğer ormanda bir ağaç devrilirse ve bunu işitecek kimse yoksa, ses meydana gelmiş olur mu?” şeklindeki şaşırtmacalı bilmecenin de cevabıdır.


Brown Brothers'ın izniyle

Tabii ki eğer sesi, biri tarafından duyulması temelinde tanımlıyorsak bu tanıma göre ses yoktur. Ama bu fazlasıyla insan merkezli bir tanımdır. Kuşkuya yer yoktur ki bir ağaç devrildiğinde ses dalgaları oluşur, bu dalgalar örneğin bir CD kayıt cihazıyla saptanabilir ve başa alınıp dinlendiğinde bunun ormanda devrilen bir ağacın sesi olduğu fark edilebilir. Burada bir gizem söz konusu değildir.

Ne var ki, insan kulağı kusursuz bir ses dalgası alıcısı değildir. Bizim duyamayacağımız kadar düşük ses frekansları (saniyede 20 dalgadan az) vardır. Oysa balinalar böylesi alçak tonlarda rahatlıkla iletişim kurabilir. Aynı şekilde yetişkin insan kulağının saptayamayacağı kadar yüksek frekanslar (saniyede 20.000 dalgadan çok) da vardır. Ama köpekler bu konuda hiçbir güçlük çekmez (bu frekanslarda düdükle çağırıldıklarında

tepki verirler). İnsanın dolaysız algılayamadığı ve hiçbir zaman da algılayamayacağı ses bölgeleri -örneğin saniyede bir milyon dalga- vardır. Her ne kadar mükemmel bir şekilde uyarlanmış olsalar da, duyu organlarımızın temel fiziksel sınırları vardır.

—

İnsanın sesle haberleşmesi doğaldır. Primat akrabalarımız da Öyle yapar. Bizler toplu halde yaşarız ve birbirimize bağımlıyızdır. İletişim yeteneklerimizin ardında bu zorunluluk yatar. Son birkaç milyon yıl içinde beyinlerimiz görülmemiş bir hızla büyürken ve beynin dış kabuğunda dilden sorumlu bölgeler evrilirken, sözcük hâzinemiz de büyüdü. Sesle ifade edebildiğimiz şeyler giderek artıyordu.

Avcı-toplayıcı yaşam döneminde dil, günün faaliyetlerinin planlanması, çocukların eğitimi, arkadaşlığın güçlendirilmesi, başkalarının tehlikeye karşı uyarılması ve akşamları yemekten sonra ateşin çevresinde toplanarak yıldızları seyretmek ve hikâyeler anlatmak için çok önemliydi. Daha sonra sesi yazıya dönüştürmeyi icat ettik. Böylece sesimizi kâğıda dökebiliyor ve bir sayfaya bakarak başka birinin konuşmasını kafamızın içinde duyabiliyorduk. Bu buluş son birkaç bin yıl içinde o kadar yaygınlaştı ki artık bunun ne kadar hayret verici bir şey olduğu pek aklımıza gelmiyor.

Konuşma aslında anında iletilmez: Bir ses çıkardığımızda, havada ses hızıyla taşınan dalgalar oluştururuz ve amacımıza hizmet etmesi için bu işlem hemen hemen aynı anda meydana gelir. Ama sorun sesimizin ancak belli bir yere kadar gidebilmesidir. 100 metre ilerdeki biriyle bile anlamlı bir konuşma gerçekleştirebilecek çok az insan vardır.

Göreceli olarak yakın sayabileceğimiz bir zamana kadar insan topluluklarının nüfus yoğunluğu çok düşüktü. 100 metreden daha uzaktaki biriyle konuşmak gibi bir ihtiyaç yoktu. Göçebe aile grubumuzun üyeleri dışında hemen hemen hiç kimse konuşabilecek kadar yakına gelmezdi. Böyle bir durumun olduğu ender zamanlarda da genelde düşmanca davranırdık. Kendi küçük grubumuzun diğerlerinin hepsinden daha iyi olduğu şeklinde tanımlayabileceğimiz etnosantrizm ve "önce vur sonra soru sor” boyutunda bir yabancı korkusu -zenofobi- çok derin şekilde içimize yerleşmiştir. Bu ayrıca sadece insanlara özgü değildir. Maymun ve insansı maymun kuzenlerimizle başka birçok memeli de aynı şekilde davranır. Konuşmanın ancak kısa meşalelerle yapılabilmesi de bu davranışlara katkıda bulunur.

Eğer grubumuzun öteki üyelerinden uzun süre ayrı düşersek, bizler ve onlar giderek farklı şekillerde gelişiriz. Örneğin onların savaşçıları, bizim Koş, uygun ve makul kabul ettiğimiz kartal tüyü başlık yerine oselo derisi giysi giymeye başlar. Dilleri giderek bizimkinden değişik bir şekil alır. Tanrılarının adları bize yabancıdır ve garip törenlerle adakları vardır. Yalıtlanma çeşitlilik doğurur. Grubumuzun az sayıda kişiden oluşması ve iletişim menzilimizin sınırlı oluşu da yalıtlanmayı zorunlu kılar. Birkaç milyon yıl önce Doğu Afrika'da küçük bir bölgede ortaya çıkan insan ailesi de oradan oraya dolaşmış, ayrı düşmüş, farklılaşmış ve birbirine yabancı duruma gelmiştir.

Bu gelişimin tersine dönüşü, yani insanlık ailesinin ayrı düşmüş kabilelerinin yeniden bir araya gelerek birbirleriyle yeniden tanışmalarıysa oldukça yakın bir zamanda ve ancak teknolojideki ilerlemeler sayesinde olmuştur. Atın evcilleştirilmesi bize, birkaç gün içinde yüzlerce kilometre uzaklığa haber (ve kendimizi) ulaştırma imkânı sağladı. Yelkenli gemi teknolojisindeki ilerlemeler, yavaş da olsa, gezegenimizin en uzak köşelerine seyahat edebilmemizi mümkün kıldı. On sekizinci yüzyılda Avrupa'dan Çin'e yelkenli gemiyle iki yılda gidiliyordu. Bu tarihlerde çok uzak topluluklar birbirlerine elçi gönderebiliyor ve ekonomik değeri olan malları alıp satabiliyorlardı. Bununla birlikte on sekizinci yüzyılda yaşayan Çinlilerin büyük çoğunluğu için Avrupalılar sanki Ay'da yaşıyorlarmış gibi yabancıydılar ve bunun tersi de geçerliydi. Gezegenimizin her noktasının gerçek anlamda birbirine bağlanması ve yöreselliğin tersine çevrilmesi, attan ya da yelkenli gemiden çok daha hızlı ulaşan, tüm dünyaya bilgi iletebilen ve sıradan bir insanın en azından zaman zaman kullanabileceği kadar ucuz olan bir teknoloji gerektirir. Böylesi bir teknoloji, telgrafın bulunuşu ve sualtı kablolarının döşenmesiyle doğmuş; telefonun icadıyla ve aynı kablolar kullanılarak önemli ölçüde gelişmiş; radyo, televizyon ve uydu haberleşme tekniklerinin icadı üzerine de dev boyutlarda yaygınlaşmıştır.

Günümüzde düzenli olarak, rahatlıkla, üzerinde hemen hemen hiç kafa yormadan ışık hızıyla haberleşiyoruz. At ya da yelkenli gemi hızından ışık hızına geçiş, neredeyse yüz milyon kat büyüklükte bir gelişme demektir. Einstein'ın özel görelilik kuramında ortaya koyulan, Dünya'nın işleyişine ilişkin temel nedenlerden dolayı ışık hızından daha hızlı bilgi göndermenin mümkün olmadığını biliyoruz. Bir yüzyıl içinde hız sınırında son noktaya

ulaşmış bulunuyoruz. Teknoloji o kadar güçlü, yansımaları o kadar geniş kapsamlı ki, toplumlar henüz ona yetişemiyorlar.

Uluslararası bir telefon konuşması yaptığımızda, karşımızdakine sorduğumuz soruyu tamamladığımız anla onun cevap vermeye başladığı an arasındaki kısa boşluğu fark edebiliriz. Bu gecikme, sesimizin telefona ulaşması, kablolarda elektriksel olarak yol alması, bir verici istasyonuna ulaşması, buradan mikro dalgalarla, yörüngede yerle eşzamanlı dönen bir haberleşme uydusuna ışınlanması, yeniden yerdeki bir uydu alıcı istasyonuna gönderilmesi, kablolar üzerinden bir süre daha yol alması, (belki de Dünya'nın öteki ucundaki) telefon ahizesinin diyaframını titretmesi, bunun çok kısa bir hava boşluğunda ses dalgaları oluşturması, ses dalgalarının dinleyen kişinin kulağına girmesi, kulaktan beyine elektrokimyasal bir mesaj gönderilmesi ve bunun anlaşılması için harcanan zamandan kaynaklanır.

Işığın Dünya'dan yörüngede eşzamanlı dönen uyduya ulaşması ve geri dönmesi saniyenin dörtte biri kadar zaman alır. Verici ve alıcı istasyonlar birbirinden ne kadar uzaksa, bu süre o kadar uzar. Ay'a inen *Apollo* uzay gemisindeki astronotlarla yapılan konuşmalarda soruyla cevap arasındaki gecikme daha uzundu. Bunun nedeni ışığın (ya da radyo dalgalarının) Dünya ile Ay arasında gidip gelme süresinin 2,6 saniye olmasıdır. Mars'ın yörüngesine yerleştirilmiş bir uzay aracından gönderilecek mesajsa Dünyaya 20 dakikada ulaşacaktır. 1989 yılı Ağustos ayında *Voyager 2* uzay aracı, Neptün gezegeniyle uyduları ve halkalarının fotoğraflarını göndermişti. Güneş sisteminin gezegenel sınır uçlarından gönderilen bu veriler ışık hızında yol alarak bize beş saatte ulaşmıştı. Bu, insanoğlunun o zamana kadar yaptığı en uzun mesafeli haberleşmelerden biriydi.

—

Işık birçok yönden bir dalga gibi hareket eder. Örneğin karanlık bir odada ışığın birbirine paralel iki yarıktan geçtiğini düşünün. Bu durumda yarıkların arkasındaki bir perdeye nasıl bir görüntü düşer? Cevap şöyle: Yarıkların görüntüsü -daha doğrusu yarıkların bir dizi paralel aydınlık ve karanlık görüntüsü-yani bir girişim saçağı. Dalgalar bir kurşun gibi düz bir çizgi üzerinde hareket etmez, iki yarıktan çeşitli açılarda dağılırlar.

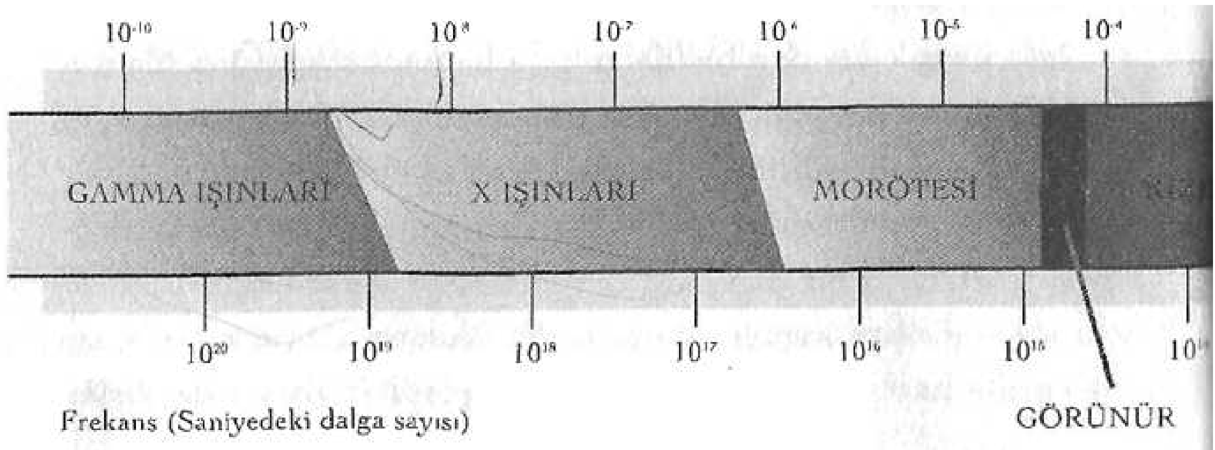
Dalga tepeleri üst üste geldiğinde yarığın aydınlık bir görüntüsü oluşur ve buna yapıcı girişim denir. Dalga tepeleri dalga çukuruyla üst üste geldiğindeyse karanlık oluşur ve buna da yıkıcı girişim denir. Bu bir

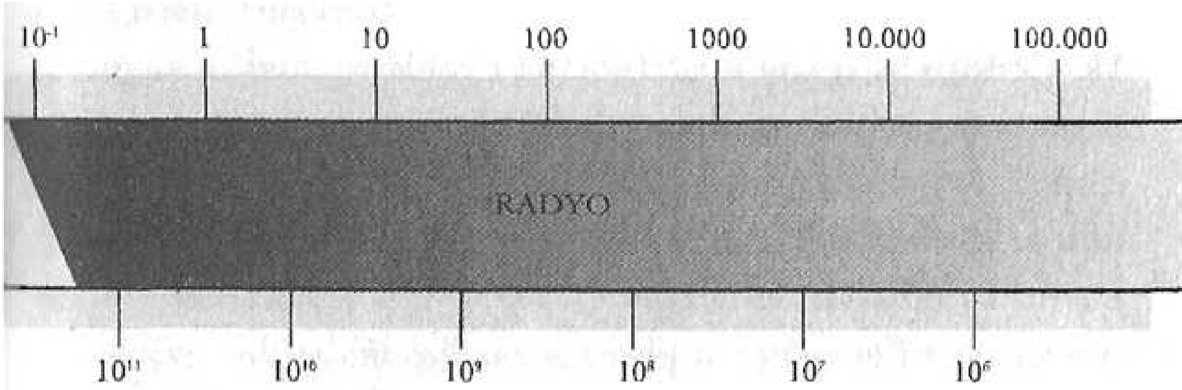
dalgaya özgü davranış biçimidir. Eğer bir dalgakırandaki rıhtımın dolgu maddesi üzerinde yüzeyden iki delik açarsanız, su dalgalarının da aynı şekilde hareket ettiğini görürsünüz.

Bununla birlikte ışık aynı zamanda minik kurşunlardan oluşan bir nehir gibi de hareket eder. Bunlara foton denir. Basit bir fotosel (bir fotoğraf makinesinde ya da ışıkla çalışan hesap makinesinde) bu şekilde çalışır. Gelen her foton hassas bir yüzeyden bir elektron fırlatır. Birçok foton birçok elektron çıkarır ve böylece bir elektrik akımı oluşur. Peki ama ışık aynı anda nasıl hem bir dalga hem de parçacık olabilir? Belki de ışığın ne bir dalga ne de parçacık değil, gündelik yaşamda bilinen karşılığı olmayan başka bir şey olduğunu; bazı koşullarda bir dalganın, diğerlerindeyse bir parçacığın özelliklerini gösterdiğini düşünmek daha doğru olabilir. Bu dalga-parçacık ikiliği aczimizi ortaya koyan önemli bir gerçeğin belirtilerinden biridir: Doğa her zaman bizim beklentilerimiz ve tercihlerimiz doğrultusunda, bizim rahat ve kolay anlaşılır kabul ettiğimiz şekilde hareket etmez.

Yine de birçok açıdan ışık sese benzer. Işık dalgaları da üç-boyutludur, frekansı, dalga boyu ve hızı (ışık hızı) vardır.

Dalga boyu (santimetre)





Ancak su ya da hava gibi, içinde yayılacak bir ortama ihtiyaç duymamaları şaşırtıcıdır. Aramızdaki boşluk hemen hemen tamamiyle kavasız bir ortam olsa da, Güneş'in ve uzaklardaki yıldızların ışıkları bize ulaşır. Uzaydaki astronotlar birbirlerine birkaç santimetre uzaklıkta olsalar bile, eğer aralarında telsiz bağlantısı yoksa birbirlerini duyamazlar. Çünkü sesi iletecek hava yoktur. Oysa birbirlerini kusursuz bir şekilde görebilirler. Eğer başlıkları değecek kadar eğilirlerse o zaman birbirlerini duyabilirler. Bulunduğunuz odadaki havayı tamamen boşaltırsanız, birlikte olduğunuz arkadaşınızın yakınmasını duyamayacaksınız demektir. Tabii bir an için de olsa, çırpınarak nefes almaya çalıştığını görmekte hiçbir zorluk çekmezsiniz.

Gözlerimizin duyarlı olduğu görünür ışığın frekansı çok yüksektir: Göz yuvarlaklarımıza saniyede 600 trilyon ($6x10^{14}$) dalga çarpar. Işığın hızı saniyede 30 milyar (3×10^{10}) santimetre (saniyede yaklaşık 300.000 km) olduğu için görünür ışığın dalga boyu 30 milyar bölü 600 trilyon ya da 0,00005 ($3 \times 10^{10} / 6 \times 10^{14} = 0,5 \times 10^{-4}$) santimetredir. Eğer dalgalar bir şekilde aydınlatılabilse bile, bu bizim göremeyeceğimiz kadar küçük bir ölçekte olacaktır.

İnsanlar farklı frekanstaki sesleri nasıl farklı müzik tonları olarak duyarsa, değişik frekansta ışık da değişik renkler olarak görülür. Kırmızı ışığın frekansı saniyede 460 trilyon ($4,6 \times 10^{12}$) dalga, mor ışığın frekansıysa saniyede 710 trilyon ($7,1 \times 10^{12}$) dalgadır. İkisinin arasında da gökkuşağının bilinen renkleri yer alır. Her rengin bir frekansı vardır.

Doğuştan sağır bir insan için müzik tonlarının ne anlamı olacağı sorusu gibi, şimdi de doğuştan kör insan için rengin ne anlama geleceği sorusunu sorabiliriz. Cevap yine tektir ve açıktır: Tıpkı müzikte olduğu gibi, eğer dilersek görsel olarak ölçüp saptayabileceğimiz bir dalga frekansı. Fizik

alanında yeterince eğitim ve donanıma sahip kör bir insan, gülün kırmızısıyla elmanın kırmızısını ve kan kırmızısını ayırt edebilir. Uygun bir tayf ölçümü setiyle bu kişi, renk bileşimindeki farklılıkları eğitimsiz bir gözden daha iyi ayırt edebilir. Tabii ki, gören kişilerin 460 trilyon hertz dolayında algıladıkları bir kırmızı duygusu vardır. Ama ben bunun, 460 trilyon hertzi algılama duygusundan öte bir şey olduğunu sanmıyorum. Yani ne kadar güzel de olsa işin gizemli bir yanı yok.

Nasıl bizim duyamayacağımız kadar yüksek ve alçak tonda sesler varsa, görüş alanımız dışında kalan ışık frekansları ya da renkler de vardır. Işık, çok daha yüksek frekanslara (gamma ışınları saniyede milyar kere milyar[7] -10^{18}- dalga) çıkıp çok daha düşük frekanslara (uzun radyo dalgaları saniyede bir dalgadan az) inebilir. Işık tayfında yüksek frekanstan düşük frekansa doğru geniş dilimler halinde gamma ışınları, X ışınları, morötesi ışık, görünür ışık, kızılötesi ışık ve radyo dalgaları yer alır. Bunların hepsi havasız boşlukta hareket edebilen dalgalardır. Hepsi de bildiğimiz görülebilen ışık kadar gerçek bir ışıktır.

Bu frekans kuşaklarının her biri için farklı gökbilimsel gözlemler vardır. Her ışık düzeyinde gökyüzü farklı görünür. Örneğin parlak yıldızlar gamma ışınlarının ışığında görülmez. Buna karşılık, yörüngedeki gamma ışını gözlem uydularınca saptanan gizemli gamma ışını patlamaları görünür ışıkta neredeyse hiç belirlenemez. Eğer evreni insanlık tarihinin büyük bölümünde olduğu gibi sadece görünür ışıkta gözlemleseydik, gökyüzündeki gamma ışını kaynaklarından haberimiz olmaya çaktı. Aynı şey X ışınları, morötesi, kızılötesi ve radyo dalgaları yayan kaynaklar (ve ayrıca daha kuraldışı olan nötrino ve kozmik ışın kaynaklarıyla ve -belki de kütleçekimi dalgalarının kaynakları) için de geçerlidir.

Bizler görünen ışıktan yana önyargılıyız. Görünen ışık şovenisti olduğumuzu söyleyebiliriz. Çünkü gözümüzün algılayabildiği tek ışık budur. Ama eğer bedenlerimiz radyo dalgaları yayıp alabilseydi, ilk insanlar çok uzun mesafelerden birbirleriyle haberleşme imkânı bulabilirlerdi. Eğer X ışınları yayıp alsaydık atalarımız, bitkilerin, insanların, öteki hayvanların ve minerallerin gözden saklı iç kesimlerine göz atabilecekti ve bu da işlerine yarayacaktı. O halde gözlerimiz neden öteki ışık frekanslarını da algılayacak şekilde evrilmedi?

Herhangi bir nesne sadece belli bir frekanstan gelen ışığı emer. Başka bir maddenin ışık seçimi farklı olacaktır. Işıkla kimya arasında doğal bir

yansıtma ilişkisi vardır, Gamma ışınları gibi bazı frekansları tüm nesneler emer. Eğer gamma ışını veren bir el fenerimiz olsaydı, çıkardığı ışık, yolu üzerindeki hava tarafından emilirdi. Uzaydan gelen ve Dünya'nın atmosferinde çok daha uzun bir yolculuk yapan gamma ışınları da yere ulaşmadan tümüyle emilecektir. Yeryüzü gamma ışınlarıyla, nükleer silahlar gibi bazı nesnelerin çevreleri dışında çok karanlık olacaktır. Eğer gökadamızın merkezinden gelen gamma ışınlanın görmek istiyorsanız, aygıtlarınızı uzaya göndermeniz gerekir. X. ışınları, morötesi ışık ve kızılötesi frekansların çoğu için de benzeri bir durum söz konusudur.

Öte yandan, görünür ışık birçok nesne tarafından emilmez. Örneğin hava genelde görünür ışığa karşı geçirgendir. Dolayısıyla, görülebilir frekanslardaki ışıkta görebilmemizin nedenlerinden biri, bunun atmosferi geçerek bulunduğumuz yere ulaşabilecek türden bir ışık olmasıdır. Gamma ışınlarının her yeri kapkaranlık yaptığı bir atmosferde gamma ışınıyla gören gözlere sahip olmak pek işe yaramayacaktır. Demek ki doğal seçilim işini iyi bilmektedir.

Görünür ışıkta görebilmemizin diğer nedeni, Güneş’in enerjisinin çoğunu bu şekilde göndermesidir. Çok sıcak bir yıldız, ışığının çoğunu morötesi frekansta yayar. Çok soğuk bir yıldızsa genelde kızılötesi ışık gönderir. Ancak bazı yönlerden ortalama bir yıldız olan Güneş, enerjisinin çoğunu görünür frekansta yayar. Gerçekten de insan gözünün en duyarlı olduğu ışık, olağanüstü bir hassasiyetle, Güneş'in en parlak olduğu, tayfın sarı bölgesindeki frekanstır.

Başka bir gezegenin yaratıkları çok farklı frekanslarda görme yeteneğine sahip olabilirler mi? Bu bana göre hiç de olası değil. Evrende bol miktarda bulunan gazların neredeyse tamamı görünür ışıkta geçirgen, yakın frekanslardaysa geçirimsizdir. En soğuk olanlar dışındaki bütün yıldızlar enerjilerinin çoğunu değilse de büyük bölümünü görünür frekanslarda yayarlar. Maddenin geçirgenliğiyle yıldızların parlaklığının aynı dar frekans aralığında buluşmaları sadece bir rastlantı gibi görünüyor. Bu rastlantı sadece Güneş sistemi değil, bütün Evren için de geçerlidir ve ışınım, kuvantum mekaniği ve nükleer fiziğin temel yasalarından kaynaklanır. Bazı istisnalar olabilir ama ben, eğer varsa başka dünyaların insanlarının da muhtemelen bizimle aynı frekanslarda göreceklerini düşünüyorum.[8]

Bitkiler kırmızı ve mavi ışığı emerken yeşil ışığı yansıtırlar ve bu yüzden gözümüze yeşil görünürler. Farklı renklerde ne kadar ışığın yansıtıldığını

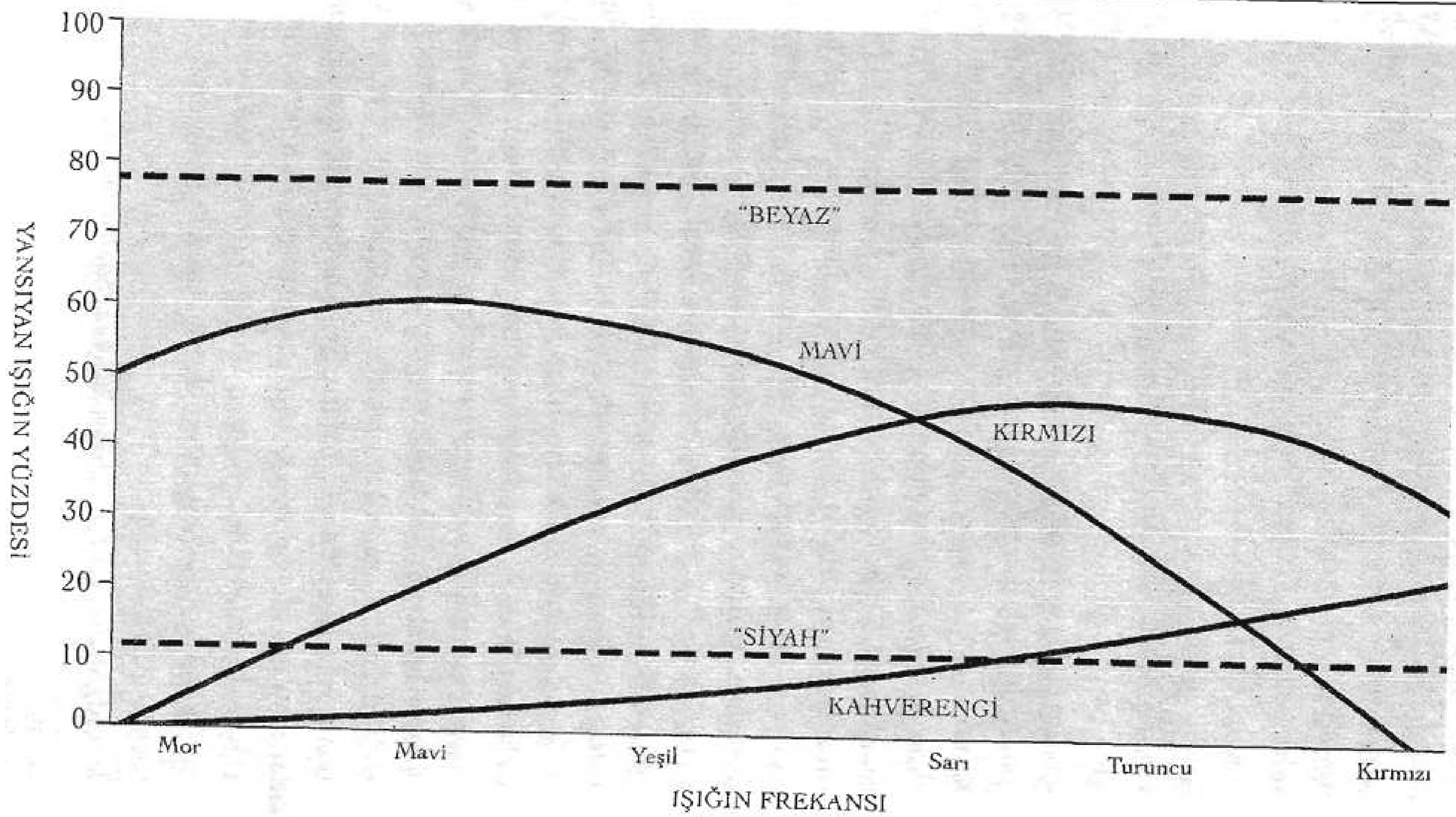
göstermek için bir resim yapabiliriz. Mavi ışığı emen ve kırmızı ışığı yansıtan bir şey gözümüze kırmızı görünürken, kırmızı ışığı emen ve maviyi yansıtan şeyi mavi görürüz. Işığı farklı renklerde kabaca eşit olarak yansıtan bir nesneyse bize beyaz görünür. Ancak bu, gri ve siyah maddeler için de geçerlidir. Siyahla beyaz arasındaki fark renkle değil, ne kadar ışık yansıttıklarıyla ilgilidir. Terimler mutlak değil, görecelidir.

Belki de en parlak doğal nesne yeni yağmış kardır. Ancak o da üzerine düşen güneş ışığının ancak yüzde 75'ini yansıtır. En koyu renkli herhangi bir nesne -örneğin siyah kadife- üzerine düşen ışığın sadece çok az bir yüzdesini yansıtır. "Siyah ve beyaz kadar farklı" sözü kavramsal bir yanlıştır. Çünkü siyah ve beyaz temelde aynı şeydir. Fark sadece yansıtılan ışığın göreli miktarındadır, renkte değil.

İnsanlar arasında "beyaz"ların çoğu, yeni yağmış kar kadar (hatta beyaz bir buzdolabı kadar) beyaz değil; "siyah"ların çoğu da siyah kadife kadar siyah değildir. Terimler göreli, belirsiz ve kafa karıştırıcıdır. İnsan derisinin yansıttığı ışık yüzdesi kişiden kişiye büyük ölçüde değişir. Derideki pigmentasyon temelde, vücudun, proteinlerde sık rastlanan bir aminoasit olan tirozinden ürettiği melanin adı verilen organik bir molekül tarafından oluşturulur. Albinolar vücudun melanin üretmemesiyle ortaya çıkan kalıtsal bir hastalığın etkisindedir. Derileri ve saçları süt beyazıdır ve gözlerinin irisi pembedir. Doğada albino hayvanlara az rastlanır, çünkü derileri onları Güneş'in radyasyonuna karşı pek fazla koruyamaz ve koruyucu bir kamuflajdan yoksundurlar. Albinolar genelde fazla yaşamazlar.

Amerika Birleşik Devletleri’nde hemen hemen herkes kahverengidir. Derilerimiz, görünür ışık tayfının mavi değil de kırmızı ucuna doğru daha çok ışık yansıtır. Melanin düzeyi yüksek bireyleri "kara" olarak tanımlamak ne kadar saçmaysa melanini düşük olanları "soluk” olarak nitelendirmek de o kadar saçmadır.

Derinin yansıtıcılık özelliğinde önemli farklılıklar sadece görünür ışıkta ve hemen yakın frekanslarda ortaya çıkar. Sadece melaninin değil, bütün organik moleküllerin ışığı emdiği morötesi ve kızılötesi ışıkta, hem Kuzey Avrupa hem de Orta Afrika kökenli insanlar aynı ölçüde siyahtır. Kural dışı olan beyaz deri farklılığı sadece birçok molekülün geçirgen olduğu görünür ışıkta mümkündür. Tayfın büyük bölümünde bütün insanlar siyahtır.[9]



YANSIYAN IŞIĞIN YÜZDESİ
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
"BEYAZ"
MAVİ
KIRMIZI
"SİYAH"
KAHVERENGİ
Mor
Mavi
Yeşil
Sarı
Turuncu
Kırmızı
IŞIĞIN FREKANSI

Güneş ışığı, gökkuşağının tüm renklerini karşılayan frekanslardaki dalgaların karışımından oluşur. Sarı ışık kırmızı ya da mavi ışıktan biraz daha fazladır ve bu da Güneş'in sarı görünmesinin sebeplerinden biridir. Bütün bu renkler diyelim ki bir gül yaprağı üzerine düştü. Peki, o zaman gül neden kırmızı görünür? Çünkü kırmızı dışındaki bütün renkler yaprak tarafından emilir. Önce karışım halindeki ışık dalgaları güle çarpar. Dalgalar yaprağın yüzeyinin altında gelişigüzel sekerler. Küvetteki suda oluşan dalga gibi her yansımada dalga gücünü biraz daha kaybeder. Ancak her yansımada mavi ve sarı dalgalar kırmızılardan daha çok emilir. Yaprağın içindeki birçok yansımadan sonra sonuçta kırmızı ışık öteki renklerin hepsinden daha çok geri yansır. İşte bu nedenle de kırmızı bir gülün güzelliğini algılayabiliriz. Mavi ya da mor çiçeklerde de tamamen aynı şey olur. Ancak bu kez, art arda birçok yansımadan sonra kırmızı ve sarı ışık emilir, mavi ve mor ışıksa geri yansıtılır.

Gül ve menekşe gibi çiçeklerde -renkleri o kadar çarpıcıdır ki adlarını renklerinden alırlar- ışığın emilimini sağlayan özel bir organik pigment vardır. Buna antosiyanin adı verilir. Tipik bir antosiyanin aside konulduğunda kırmızı, alkalide mavi, suda mor görünür. Bu yüzden kırmızı güller antosiyanin içerdikleri ve biraz asitli oldukları için kırmızı, menekşelerse antosiyanin içerdikleri ve biraz alkalik oldukları için mavidirler. (Bu gerçekleri komik bir şiirde kullanmaya çalışıyorum ama pek başarılı olamıyorum.)

Doğada mavi pigmente nadir rastlanır. Yeryüzünde ya da başka dünyalarda mavi kayaların ya da mavi kumların ender bulunması bu gerçeğin yansımasıdır. Mavi pigmentler oldukça karmaşıktır. Çünkü antosiyaninler, her biri hidrojenden daha ağır ve belli bir düzen içinde sıralanmış yaklaşık 20 atomdan oluşur.

Canlılar renkleri yaratıcı bir şekilde kullanmışlardır: Güneş ışığını emerek ve fotosentez yoluyla sadece hava ve sudan besin yapmak; anne kuşlara yavrularının gırtlaklarının neresi olduğunu hatırlatmak; bir eşin ilgisini çekmek; tozaklayan bir böceği cezbetmek; kamuflaj ve saklanma için ve en azından sadece insanlar güzelliğe hayranlık duydukları için... Ancak bunların hepsi, bizim fiziksel çevremizle kusursuz bir uyum içinde olmamızı sağlayan; yıldızların fizik kuralları, havanın kimyası ve evrim sürecinin mükemmel işleyişinden dolayı mümkündür.

Başka dünyaları araştırırken, atmosferlerinin ya da yüzeylerinin kimyasal bileşimini incelerken -Satürn'ün uydusu Titan'ın üzerindeki sisin neden kahverengi, Neptün'ün uydusu Triton'un buruşuk yüzeyininse neden pembe olduğunu anlamaya çalışırken- ışık dalgalarının küvette yayılan dalgacıklardan çok farklı olmayan özelliklerini temel alırız. Dünya'da ve başka her yerde gördüğümüz bütün renkler, güneş ışığının hangi dalga boyunun en fazla yansıtıldığıyla ilgilidir. Dolayısıyla, Güneş'in değdiği her şeyi okşadığını, Güneş ışığının da Tanrı'nın nazarı olduğunu düşünmenin şiirselliğin ötesinde de değeri vardır. Ama yine de damlayan bir musluğu düşündüğünüzde, olan biteni daha iyi anlayabilirsiniz.

5
Dört Kozmik Soru

Gökçe cennetin adı konmadan, Yerde toprağın sanı olmadan, Saz kulübe yapılmadan, bataklık oluşmadan, Henüz hiçbir tanrı var edilmeden Adlan konulmadan, yolları belli olmadan İşte o zaman yaratılmıştı tanrılar...

***Enuma Elish**[10]*

Babil yaratılış efsanesi (MÖ 3. bin yıl sonları)

Her kültürün kendi yaratılış efsanesi, yani evrenin oluşumunu ve içindekileri anlama çabası vardır. Bunların hemen hemen hepsi masalcıların uydurduğu öykülerden pek de farklı değildir. Bugün bizim de bir yaratılış efsanemiz var. Ama bu, sağlam bilimsel verileri temel almakta ve aşağı yukarı şöyle:

Genişlemekte olan bir evrende yaşıyoruz. Bu, sıradan insan aklının kavrayamayacağı kadar büyük ve yaşlı bir evren, içindeki gökadalar dev bir patlamanın (Büyük Patlama) kalıntıları ve hızla birbirlerinden uzaklaşıyorlar. Bazı bilim adamları evrenin çok sayıdaki -belki de sonsuz sayıda- kapalı evrenden biri olabileceğini düşünüyor. Bazıları bir anda büyüyüp dağılabiliyor ya da yaşayıp ölebiliyor. Aralarında sonsuza kadar genişleyebilenler de olabilir. Yine bazılarıysa hassas bir dengede durmakta ve çok sayıda -belki de sonsuz sayıda- genişleme ve daralmadan geçmekteler. Bizim kendi evrenimiz 15 milyon yaşında ya da en azından, şimdiki oluşumunun başlangıcı olan Büyük Patlama'dan bu yana bu kadar zaman geçmiş.

Öteki evrenlerde farklı doğa yasaları ve farklı madde biçimleri var olabilir. Birçoğunda belki güneşler ve gezegenler ya da hidrojen ve helyumdan daha karmaşık kimyasal elementler olmadığı için yaşam da olası değildir. Bazılarıysa bizimkini sönük bırakacak bir karmaşıklığa, çeşitliliğe ve zenginliğe sahip olabilir. Eğer başka evrenler varsa, bırakın onları ziyaret etmeyi, gizemlerini bile belki hiçbir zaman çözemeyiz. Ama zaten kendi evrenimizin bizi yeterince meşgul edecek kadar gizi var.

Bizim Evrenimiz, aralarında Samanyolu'nun da bulunduğu yüz milyon kadar gökadadan oluşuyor. Samanyolu'na “bizim gökadamız" demekten hoşlanırız, ama kuşkusuz ona egemen değiliz. Gaz, toz ve yaklaşık 400 milyon güneşten oluşan Samanyolu'nun uzak bir köşesindeki sarmal kolunda bizim güneşimiz yer alır ve bilebildiğimiz kadarıyla donuk, can sıkıcı, sıradan bir yıldızdır. Samanyolu'nun merkezi çevresinde 250 milyon yıl süren yolculuğunda Güneş'e küçük dünyalardan oluşan bir heyet eşlik eder. Bunlardan bazıları gezegen, bazıları uydu, bazıları göktaşı, bazıları da kuyrukluyıldızdır. Biz insanlar, Güneşten sonraki üçüncü sırada yer alan ve adına Dünya dediğimiz küçük bir gezegende yetişip evrilmiş 50 milyar canlı türünden sadece biriyiz. Sistemimizdeki diğer dünyalardan yetmişini incelemek, dördünün de - Ay, Venüs, Mars ve Jüpiter- atmosferine girmek ya da yüzeyine inmek üzere uzay araçları gönderdik. Yani biz de bir efsanenin peşinde uğraş veriyoruz.

—

Kehanet umutsuz bir sanattır. Charles McKay'ın deyişiyle "geleceğin koyu karanlığını delmek için yanıp tutuşmamıza" rağmen bunda pek başardı değiliz. Bilimde en önemli buluşlar çoğunlukla en beklenmedik olanlardır. Bunlar halen bildiklerimizden yaptığımız çıkarımlar değil, tamamen farklı şeylerdir. Bunun nedeni doğanın insanlardan çok daha yaratıcı, usta ve incelikli olmasıdır. O nedenle, bir bakıma, önümüzdeki on yıllarda gökbilimdeki en önemli keşiflerin ne olacağını, yani yaratılış efsanemizin geleceğini tahmin etmeye çalışmak saçmadır. Ama öte yandan, dudak uçuklatacak yeni keşiflerin en azından olası olduğunu gösteren yeni yöntemlerin geliştirilmesi yönünde fark edilir ilerlemeler var.

Her gökbilimcinin en ilginç dört problem konusunda yaptığı seçim kişisel özelliklerine göre şekillenecektir ve birçoğunun da benden farklı seçimler yapacağına inanıyorum. Benimkiler dışında merak konusu olabilecek sorular şöyle sıralanabilir: Evrenin yüzde 90'ının neden oluştuğu (bunu hâlâ

bilmiyoruz); en yakın kara deliğin belirlenmesi; gökadalar arasındaki mesafenin ölçülebilir olduğu, yani gökadaların birbirlerine belli uzaklıklar ve bunların katları kadar mesafede bulunduğu ve ara mesafelerin olmadığı yolundaki garip varsayım; güneş sistemine benzer sistemlerin parça parça yok olduğu gamma ışını patlamalarının içyüzü; evrenin yaşının, içindeki en yaşlı yıldızdan daha küçük olabileceği çelişkisi (Hubble Uzay Teleskopundan alınan verilerle yakın zamanda evrenin yaşının 15 milyar yıl olarak belirlenmesinden sonra çözülmüş olabilir); kuyrukluyıldız örneklerinin Dünya'daki laboratuvarlarda incelenmesi; uzay boşluğunda aminoasit arayışı ve en eski gökadaların yapısı.

İşte, uzay araştırmaları ve gökbilim çalışmaları için sağlanan fonlarda kısıntıya gidilmemesi koşuluyla (göz ardı edilemeyecek iç karartıcı bir olasılık) çok verimli olabilecek dört soru[11]:

1. Mars'ta Hiç Yaşam Oldu mu? Mars gezegeni bugün kupkuru, donmuş bir çöl görünümünde. Ama gezegenin her yerinde, açıkça belli eski akarsu vadileri var. Ayrıca eski göllerin ve belki de okyanusların izleri görünmekte. Yüzeydeki kraterlerin bolluğuna bakarak Mars'ın daha ılıman ve nemli olduğu zamanı kabaca tahmin edebiliriz. (Kullanılan yöntemdeki ölçümde, Ay'daki kraterlerin durumu ile, *Apollo* astronotlarının Ay'dan getirdiği örneklerdeki elementlerin yarı ömürleri belirlenerek radyoaktif tarihlendirme yapılması esas alınmıştır.) Cevap yaklaşık dört milyar yıl öncedir. Dört milyar yıl öncesiyse, Dünya'da yaşamın gelişmeye başladığı zamana denk gelir. Birbirine yakın bu iki gezegenin çok benzer çevre koşullarına sahip olmaları, buna karşılık yaşamın sadece birinde ortaya çıkması olası mıdır? Ya da yaşam Mars'ta başlamış ve iklimin bilinmeyen bir şekilde değişmesiyle yok mu olmuştur? Yerin altında, günümüze kadar varlığını koruyan bazı yaşam biçimlerinin bulunduğu vahalar ya da barınaklar olabilir mi? Mars böylece önümüze iki temel bilmece koymaktadır: Geçmişte ya da bugün üzerinde yaşam olup olmadığı ve Dünyaya benzeyen bu gezegenin neden kalıcı bir buzul çağına girdiği. Sonuncu soru, yol açacağı sorunların neredeyse hiç farkında olmadan çevresini sürekli bozmakla meşgul bir tür olan biz insanları uygulamada da ilgilendirmektedir.

Viking uzay aracı 1976 yılında Mars'a indiğinde atmosferi incelemiş ve Dünya atmosferinde bulunan gazlardan birçoğunun -örneğin karbon dioksit- orada da bulunduğunu, bizde yoğun olarak bulunan bazı gazlara da -örneğin

ozon- orada az miktarda rastlandığını saptamıştı. Ayrıca, moleküllerin tipi yani izotop yapısı belirlenmiş ve bunun Dünya'daki benzer moleküllerden çoğunlukla farklı olduğu görülmüştü. Böylece Mars'ın atmosferinin kendine özel yapısını keşfetmiştik.

O sıralarda garip bir bulgu ortaya çıkarıldı. Kuzey Kutbu'ndaki buz tabakasında, donmuş karların hemen üzerinde göktaşları bulunmuştu. Bazıları *Viking*'ten önce, bazıları sonra keşfedilmişti, ama hepsi de *Viking* seferinden önce, çoğu da on binlerce yıl önce Dünyaya düşmüştü. Kuzey Kutbu'ndaki temiz buz tabakasının üzerinde fark edilmeleri zor olmamıştı. Bu şekilde toplanan göktaşlarının çoğu *Apollo* programı sıralarında faaliyet gösteren Houston'daki Ay Toplama Laboratuvarı'na götürülmüştü.

Ancak o günlerde NASA'da araştırmalara ayrılan kaynaklar çok sınırlı olduğu için, yıllar boyu bu göktaşları üzerinde bir ön inceleme bile yapılmamıştı. Bunlardan bazılarının Ay'dan geldiği sonradan anlaşıldı. Bir göktaşı ya da kuyrukluyıldız Ay'a çarparak, buradaki kayalardan parçaları uzaya fırlatmış, bunlardan bazıları da Kuzey Kutbu'na düşmüştü. Göktaşlarının birkaçı da Venüs'ten gelmişti. Bazılarınınsa, minerallerinde Mars atmosferinin izleri bulunduğu için, şaşırtıcı bir şekilde Mars'tan geldiği anlaşılıyordu.

1995-96 yıllarında NASA Johnson Uzay Uçuşları Merkezi'ndeki bilim adamlarının nihayet incelemeye başladıkları bir göktaşının -ALH84001- Mars'tan geldiği belirlendi. Hiç de olağan dışı görünmeyen bu göktaşı, kahverengimsi bir patatese benziyordu. Yapılan mikrokimyasal incelemede, çoğunlukla polisiklik aromatik hidrokarbon (PAH) olmak üzere bazı organik moleküller bulundu. Bunlar kendi başına çok dikkat çekici değildir. Yapısal olarak, taban döşemelerinde kullanılan altıgen karolara benzerler ve her köşelerinde bir karbon atomu vardır. PAH'ların sıradan göktaşlarında ve yıldızlararası boşluktaki parçacıklarda bulunduğu bilinmekte, ayrıca Jüpiter ve Titan'da da bulunduğu sanılmaktadır. Kesinlikle bir yaşam belirtisi değildirler. Kuzey Kutbu'nda bulunan göktaşındaki PAH'lar taşın iç kesimlerinde daha yoğun bir şekilde dizilmişlerdi. Bu, PAH'ların yeryüzündeki taşlardan (ya da otomobil egzozundan) geçmediğini, o göktaşının içinde bulunduğunu düşündürüyordu. Ancak yine de, çevresel etkilerle kirlenmemiş göktaşlarında PAH'ların bulunması yaşam belirtisi sayılmaz. Göktaşlarında, bazen Dünya'daki yaşamla ilişkilendirilen başka mineraller de bulundu. Ama elde edilen en kışkırtıcı sonuç, bazı bilim

adamlarının nanofosil olarak adlandırdıkları şeylerin -Dünya’daki çok küçük bakteri kolonileri gibi birbirine bitişmiş minik kümeler- bulunmasıydı. Peki ama, Dünya’da ve Mars’ta hiç aynı yapıda mineral olmadığını söyleyebilir miyiz? Elimizdeki veriler yeterli mi? Yıllardır, uçan daire iddialarıyla ilgili olarak, olağanüstü iddiaların olağanüstü kanıtlar gerektirdiğini söylemekteyim. Mars’ta yaşamın varlığıyla ilgili bulgularsa henüz yeterince olağanüstü değil.

Ama bu bir başlangıç. Bize, söz konusu Mars göktaşının öteki özelliklerini işaret ediyor. Diğer Mars göktaşlarını incelemeye yöneltiyor. Antarktika’nın buz tabakasında başka göktaşları aramaya teşvik ediyor. Sadece derinlerde değil, yüzeyde de Mars’tan gelmiş ya da getirilmiş taşlar aramamız gerektiğini düşündürüyor. *Viking* uzay aracının yaptığı biyolojik deneylerden elde edilen ve bazı bilim adamlarının yaşam belirtisi olduğunu iddia ettikleri sonuçları yeniden değerlendirmemizi gerekli kılıyor. Mars'ta ılıman iklimin ve nemin en son terk ettiği bölgelere uzay aracı gönderilebileceğini düşündürüyor. Yepyeni bir Mars ekobiyolojisi biliminin oluşmasına yol açıyor.

Eğer şansımız yaver gider de Mars'ta basit bir mikrop olsun bulursak, o zaman her birinde yaşamın aynı erken çağda oluştuğu iki yakın gezegenin varlığı gibi harika bir durumla karşı karşıyayız demektir. Ama belki de yaşam her ikisinde de bağımsız olarak ortaya çıkmamış, göktaşı çarpmasıyla bir dünyadan diğerine taşınmıştır. Bulunan yaşam biçimlerinin organik kimyasını ve morfolojisini karşılaştırarak bunu değerlendirebiliriz. Belki de yaşam bu dünyalardan sadece birinde başladı ve her ikisinde ayrı ayrı evrim geçirdi. O zaman, milyarlarca yıllık birbirinden bağımsız bir evrimle, başka hiçbir şekilde mümkün olmayacak bir biyolojik zenginlikle karşı karşıya olacağız.

Eğer daha şanslı olursak, gerçekten bağımsız yaşam biçimleri bulacağız. Peki, bunların da genetik kodları nükleik asit temeline mi dayanıyor olacak? Enzim katalizleri proteinlere mi dayalı olacak? Nasıl bir genetik kodları olacak? Bu soruların cevapları ne olursa olsun, kazanan biyoloji bilimi olacaktır. Ve sonuç ne olursa olsun, bu bize, yaşamın birçok bilim adamının sandığından çok daha yaygın olabileceğini düşündürecektir.

Bu sorulara cevap bulabilmek için gerekli altyapıyı hazırlamak üzere, gelecek on yıl içinde Mars’a robot uydular, yüzeye inecek araçlar, gezici araçlar, yüzeyin altında araştırma yapacak delici aygıtlar gönderilmesi için

birçok ülkede yoğun hazırlıklar yapılıyor. Belki 2005 yılında, Mars'ın yüzeyinden ve yeraltından örnekler getirecek bir robot aracın seferi gerçekleşebilir.

2. **Titan Yaşamın Başlangıcı İçin Bir Laboratuvar mıdır?** Satürn'ün büyük uydusu Titan, Dünya'nınkinden 10 kat yoğun ve büyük ölçüde azot (bizdeki gibi) ve metan (CH_4) dan oluşan atmosferiyle olağandışı bir dünyadır. Amerika Birleşik Devletleri'nin gönderdiği iki *Voyager* uzay aracı Titan'ın atmosferinde bazı basit organik moleküller saptadı. Bunlar Dünya'da yaşamın ortaya çıkışıyla ilişkilendirilen karbon temelli bileşiklerdir. Titan donuk, kırmızımsı bir sis tabakasıyla kaplıdır. Bu tabakayla, laboratuvarda oluşturulan Titan atmosferine enerji verildiğinde meydana gelen kızıl-kahverengi katı madde eş özelliklere sahiptir. Bu maddenin neden oluştuğunu incelediğimizde, Dünya'daki yaşamın temel yapıtaşlarından birçoğunu içerdiğini görmekteyiz. Titan Güneş'ten çok uzak olduğu için, eğer üzerinde su varsa, donmuş olmalıdır. Bu yüzden, yaşamın başlangıcında onun Dünya'nın henüz tamamlanmamış bir benzeri olduğunu düşünebilirsiniz. Ancak zaman zaman meydana gelen kuyrukluyıldız çarpmaları yüzeyi eritebilir ve Titan üzerinde herhangi bir yerin, 4,5 milyon yıllık tarihi boyunca aşağı yukarı bin yıl kadar su altında kalmış olduğu ileri sürülebilir. 2004 yılında, *Cassini* adlı bir NASA uzay aracı, Satürn sistemine ulaşacak. Ardından, Avrupa Uzay Ajansı tarafından yapılan *Huygens* sonda aracı *Cassini*'den ayrılarak *Titan*'ın gizemli yüzeyine inmek üzere yavaşça atmosfere gömülecek. O zaman, Titan'ın yaşam yolunda ne kadar ilerlediğini öğrenebileceğiz.

3. Dünya'dan Başka Yerlerde de Akıllı Canlılar Var mı? Radyo dalgaları ışık hızıyla yol alır. Hiçbir şey daha hızlı değildir. Uygun bir frekansla, uzay boşluğundan ve gezegenlerin atmosferlerinden kolayca geçer. Eğer Dünya'daki en büyük radyo/radar teleskopuyla başka bir yıldızın gezegenindeki eşdeğer bir teleskop birbirlerini görebiliyor olsalardı, aralarında binlerce ışık yılı mesafe olmasına rağmen yine de birbirlerini duyabilirlerdi. İşte bu nedenle, elimizdeki radyo teleskopları kullanılarak bize mesaj gönderen olup olmadığı araştırılıyor. Şimdiye kadar kesin bir şey bulamadık, ama boşuna umutlandıran "olaylar"la karşılaştık. Alınan bazı sinyaller, Dünya dışında zeki canlıların varlığını gösteren tüm ölçütlere uyuyor, biri dışında: Teleskopu birkaç dakika, ay ya da yıl sonra aynı yere çevirdiğinizde, daha önce alınan sinyal bir daha asla gelmiyor.

Arama programının henüz başlangıcındayız. Kapsamlı bir araştırma için 15-20 yıla ihtiyaç var. Eğer Dünya dışında da akıllı yaratıkların var olduğu bulunursa, evrenle ve kendimizle ilgili görüşlerimiz kökten değişebilir. Ama eğer uzun ve sistemli bir arama sonunda hiçbir şey bulamazsak, Dünya'daki yaşamın ne kadar benzersiz ve değerli olduğunu anlamış oluruz. Her iki durumda da bu araştırmayı yapılmaya değer buluyorum.

4.Evren Nasıl Oluştu ve Akıbeti Nedir? Şaşırtıcı bir şekilde, çağdaş astrofizik bilimi tüm evrenin doğuşu, yapısı ve kaderiyle ilgili temel bir kavrayışın eşiğinde bulunuyor. Evren genişliyor, bütün gökadalar Hubble akışı olarak adlandırılan bir hareketle birbirinden uzaklaşıyor. Bu, evrenin başlangıcında -ya da en azından şimdiki vücut buluşunda- müthiş bir patlamanın olduğuna işaret eden üç temel kanıttan biri. Dünyanın kütleçekimi havaya fırlatılan bir taşı geri çekecek kadar güçlüdür, ama çekimden kurtulma hızıyla yol alan bir roketi geri döndürecek kadar güçlü değildir. Evrende de durum böyledir. Eğer evrende çok fazla miktarda madde varsa tüm bu maddenin kütleçekimi genişlemeyi yavaşlatıp durduracaktır. Böylece, genişleyen Evren, sönen evrene dönüşecektir. Öte yandan eğer evrende yeterli madde yoksa, genişleme sonsuz devam edecektir. Evrendeki bilinen maddelerin dökümü, genişlemeyi yavaşlatmak için yeterli değildir. Ancak ışık saçmadıkları için varlıklarını belli etmeyen ve böylece gökbilimcilerin işini kolaylaştırmayan karanlık maddelerin çok sayıda olabileceğini düşündüren sebepler vardır. Eğer evrenin genişlemesinin geçici olduğu, sonunda bunun yerini daralan bir evrene bırakacağı ortaya çıkarsa bu, evrenin sonsuz sayıda genişleme ve daralma yaşadığı ve sonsuz yaşta olduğu olasılığını gündeme getirecektir. Sonsuz yaşlı bir evren içinse yaratılışa gerek yoktur, çünkü hep var olmuştur. Öte yandan, eğer genişlemeyi tersine çevirmeye yetecek kadar madde yoksa, bu durum evrenin yoktan var olduğu düşüncesine uygun düşecektir. Bunlar, her kültürün şöyle ya da böyle cevap bulmaya çalıştığı derin ve zor sorulardır. Ne var ki, sorulardan bazılarının cevabını bulma umudu gerçek anlamda ancak zamanımızda ortaya çıkmıştır. Bu da tahminler ve öykülerle değil, gerçek, tekrarlanabilir, doğrulanabilir gözlemlerle yapılacaktır.

—

Bu dört konuda da, önümüzdeki 10 ya da 20 yılda çok şaşırtıcı buluşlar yapılması olasılığının akla yatkın bir beklenti olduğunu düşünüyorum. Günümüz gökbiliminde bunların yerine konabilecek başka birçok soru

olduğunu tekrarlamak istiyorum. Ama eminim ki en şaşırtıcı buluşlar, bugünkü aklımızla öngöremediklerimiz olacaktır.

6
Ne Kadar Çok Güneş, Ne Kadar Çok Dünya

Evrenin muhteşem büyüklüğü ne kadar olağanüstü ve şaşırtıcı bir düzen içinde! Ne kadar çok güneş, ne kadar çok dünya...!

Christiaan Huygens
Gezegenler, Üzerlerinde Yaşayanlar ve Ürettikleriyle İlgili Yeni Varsayımlar (1670 civarı)

1995 yılı Aralık ayında, Jüpiter'in yörüngesindeki *Galileo* uzay aracından ayrılan bir sonda aracı gezegenin fırtınalı, bulanık atmosferine girerek ölümcül alevlere gömüldü. Yol boyunca elde ettiği bulguları radyo sinyalleriyle bize ulaştırmıştı. Daha önce gönderilen dört uzay aracı da Jüpiterin önünden geçerken gezegeni incelemişlerdi. Gezegen, yerdeki ve uzaydaki teleskoplarla da incelenmişti. Temelde taş ve metalden oluşan Dünyadan farklı olarak Jüpiter, ağırlıklı olarak hidrojen ve helyumdan meydana gelmiştir. O kadar büyüktür ki, içine bin tane Dünya sığabilir. Derinliklerinde atmosfer basıncı o kadar yüksektir ki, atomların elektronları dışarı fırlar ve hidrojen sıcak bir metale dönüşür. Jüpiter’in Güneş’ten aldığından iki kat fazla enerjiyi dışarı vermesinin nedeninin de bu durum olduğu düşünülmektedir. *Galileo* sonda aracını ulaştığı en dip noktada şiddetle sarsan rüzgârlar da muhtemelen güneş ışığından değil, iç kesimin derinliklerinden gelen enerjiden kaynaklanmaktadır. Jüpiter’in merkezinde Dünya’nın kütlesinden kat kat büyük bir taş ve demir kütlesi, çevresinde de muazzam bir hidrojen ve helyum okyanusu var gibidir. Bırakın taştan

çekirdeğe ulaşmayı, bu metalik hidrojeni ziyaret etmek bile önümüzdeki yüzyıllar hatta bin yıllar boyunca insanoğlunun yetenekleri dışında kalacaktır.

Jüpiter’in iç kesimlerinde basınç o kadar yüksektir ki, burada yaşam olabileceğini düşünmek -bizdekinden çok farklı biçimde de olsa- zordur. Benim de aralarında bulunduğum bazı bilim adamları, sadece eğlenmek için, Jüpiter gibi bir gezegenin atmosferinde Dünya’nın okyanuslarındaki mikroplar ve balıklar benzeri bir ekolojinin nasıl gelişebileceğini kurgulamaya çalıştı. Böylesi çevre şartlarında yaşamın ortaya çıkışı zor olabilir, ama biliyoruz ki göktaşı ve kuyrukluyıldız çarpmalarıyla yüzeydeki maddeler bir dünyadan diğerine taşınabilmektedir ve Dünyanın erken çağlarında meydana gelen çarpmalarda da gezegenimizden Jüpiter’e ilkel yaşam biçimleri taşınmış olabilir. Tabii bu düşünce yalnızca bir kurgudur.

Jüpiter’in Güneş'ten uzaklığı yaklaşık 5 astronomi birimidir. Bir astronomi birimi (AU), Dünya’nın Güneş'e olan uzaklığı, yani 150 milyon kilometredir. Jüpiter'in muazzam atmosferindeki iç ısı ve sera etkisi olmasaydı, buradaki sıcaklık sıfırın altında 160° dolayında olurdu. Jüpiter’in uydularındaki yüzey sıcaklığı da yaklaşık olarak bu kadardır ve yaşam için çok çok soğuktur.

Jüpiter’le Güneş sistemindeki öteki gezegenlerin çoğu, sanki bir plaktaki ya da kompakt disk üzerindeki yivleri izler gibi aynı düzlemde dönerler. Bunun sebebi ne olabilir? Yörünge düzlemleri neden değişik açılarda değildir? Kütleçekiminin gezegenleri nasıl hareket ettirdiğini ilk kavrayan kişi olan matematik dehası Isaac Newton, yörünge düzlemlerinde fazla bir eğim olmamasını hayretle karşılamış ve bundan Tanrı’nın, Güneş sistemini yaratırken bütün gezegenleri aynı düzlemde yörüngeye yerleştirdiği sonucunu çıkarmıştır.

Ne var ki, Laplace Markisi matematikçi Pierre Simon ve daha sonra da ünlü düşünür Immanuel Kant, bu durumun ilahi bir müdahaleye başvurmadan nasıl meydana gelmiş olabileceğini keşfettiler. Ne gariptir ki, bunu yaparken Newton’un keşfettiği fizik yasalarını temel almışlardı. Kant-Laplace varsayımını kısaca şöyle anlatabiliriz: Yıldızların arasında, yavaşça dönen düzensiz bir gaz ve toz bulutu düşünün. Buna benzer birçok bulut bulunmaktadır. Eğer yoğunluk yeterince fazlaysa, bulutun çeşitli kesimlerinin birbirine göre kütleçekimi içteki düzensiz hareketi bastıracak ve bulut büzüşmeye başlayacaktır. Bunu yaparken de kollarını kavuşturarak

kendi çevresinde dönen bir buz patenci gibi daha hızlı dönecektir. Bu hızlı devinim bulutun, dönüş ekseni boyunca çöküşünü geciktirmeyecek, ancak dönüş düzlemindeki daralmayı yavaşlatacaktır. Böylece başlangıçta düzgün bir şekli olmayan bulut yassı bir diske dönüşecektir. Bu nedenle de diskin içinden oluşan gezegenlerin hepsi kabaca aynı düzlem üzerinde yörüngeye oturacaklardır. Görüyoruz ki, doğa üstü bir müdahaleye gerek olmadan fizik yasalarıyla durum açıklanabilmektedir.

Ne var ki, gezegenler oluşmadan önce böylesi disk benzeri bir bulutun var olduğunu varsaymakla, başka yıldızların çevresinde benzer diskleri gerçekten görerek bu varsayımı doğrulamak aynı şey değildir. Samanyolu'na benzeyen başka sarmal gökadalar keşfedildiği zaman Kant, bunların varsayılan gezegen oluşumu öncesi diskler olduğunu ve gezegenlerin kökeniyle ilgili "nebula (bulutsu) varsayımı"nın böylece kanıtlandığını düşünmüştür. *(nebula* yunanca bulut sözcüğünden gelmektedir.) Ancak bu sarmal oluşumların, yıldızlar ve gezegenlerin yakın çevredeki doğum alanları değil, yıldızlarla dolu uzak gökadalar olduğu anlaşıldı. Yıldızları çevreleyen diskleri bulmaksa kolay olmadı.

Bulutsu varsayımının doğrulanması, yörüngedeki gözlem istasyonları da dahil, yeni olanaklar kullanılarak ancak bir yüzyılı aşkın bir zaman sonra gerçekleşebildi. Bizim güneşimizin 4-5 milyar yıl önceki haline benzeyen genç yıldızlara baktığımızda, yarıdan çoğunun gaz ve tozdan oluşan yassı disklerle çevrili olduğunu görüyoruz. Birçoğunda, yıldıza yakın bölgelerde, sanki gezegenler gezegenler arası maddeleri yutarak henüz oluşmuş gibi, toz ve gaz bulunmadığı görülmektedir. Bu kesin bir kanıt sayılmasa da, bizimkine benzer yıldızlara her zaman olmasa bile sıklıkla gezegenlerin eşlik ettiğini düşündürüyor. Böylesi buluşlar Samanyolu'ndaki olası gezegen sayısının en azından milyarlarla ifade edilebileceğini gösteriyor.

Başka gezegenlerin gerçekten saptanabilmesine gelince... Yıldızların çok uzakta olduğunu -en yakını neredeyse bir milyon AU uzaklıkta- ve görünür ışıkta sadece yansımayla parladıklarını biliyoruz. Ancak sahip olduğumuz teknoloji de dev sıçramalarla gelişiyor. Yakın yıldızların çevresinde, görünür ışıkta değilse bile belki kızılötesi ışıkta, en azından Jüpiter'in büyük kuzenlerini saptayamaz mıyız?

Son birkaç yıldır, insanlık tarihinin artık başka yıldızların gezegenlerini belirleyebildiğimiz yeni bir çağına girmiş bulunuyoruz. Kesin olarak saptanan ilk gezegen sistemi umulmadık bir yıldızın çevresinde oluşmuş: B

1257+12. Bu, bir zamanlar Güneş’ten daha yoğunken dev bir süpernova patlamasıyla sönen bir yıldızdan arta kalan ve hızla dönen bir nötron yıldızıdır. Manyetik alanı elektronları tutarak onları belli şeritler üzerinde hareket etmeye zorluyor ve böylece bir işaret feneri gibi, gezegenlerarası boşluğa bir radyo ışını demeti gönderilmesine neden oluyor. Rastlantı eseri bu ışın demeti her 0.0062185319388187 saniyede bir Dünyaya çarpıyor. İşte bu nedenle B 1257+12 pulsar[12] olarak adlandırılıyor. Devir süresi şaşırtıcı ölçüde sabit... Yapılan hassas ölçümlerle, Penn State Üniversitesi’nden Alex Wolszczan "oynamalar” -son birkaç basamakta ufak düzensizlikler- saptadı. Bunların sebebi ne olabilirdi? Nötron yıldızındaki depremler ya da başka olaylar olabilir miydi? Yıllar boyunca, bu basamaklardaki sayıların, tam da B 1257+12'nin çevresinde gezegenler olması durumunda beklenebileceği gibi, hafifçe bir o tarafa, bir bu tarafa çekildiği görüldü. Öylesine kesin bir sayısal uyum vardı ki bundan zorunlu olarak şu sonuç çıkıyor: Wolszczan Güneş sistemi dışındaki ilk gezegenleri keşfetmişti. Dahası, bunlar Jüpiter kadar büyük gezegenler de değildir. İkisi muhtemelen Dünya’dan biraz daha büyüktü ve yörüngelerinin kendi yıldızlarına olan uzaklığı Dünya’nın Güneş'e olan uzaklığından (1 AU) çok farklı değildi. Bu gezegenlerde yaşam olmasını bekleyebilir miyiz? Ne yazık ki, nötron yıldızından fırlayan yüklü parçacıkların sağanağı, Dünyaya benzeyen bu gezegenlerde sıcaklığı suyun kaynama noktasının çok üzerine çıkaracaktır. 1300 ışık yılı uzaklıktaki bu sistemi yakın bir gelecekte ziyaret edemeyeceğiz. Bu gezegenler pulsarı meydana getiren süpernova patlamasından önce de var mıydılar, yoksa patlamanın döküntülerinden mi oluştular; bunu henüz bilmiyoruz.

Wolszczan’ın çığır açan buluşundan kısa süre sonra, başka yıldızların -bu kez Güneş'e benzeyen sıradan yıldızların- çevresinde dönen gezegensi kütleler keşfedildi (çoğu San Francisco State Üniversitesi'nden Geoff Marcy ve Paul Butler tarafından bulundu). Bu buluşlarda, farklı ve uygulanması çok daha zor olan bir teknik kullanıldı. Gezegenler, yalcın yıldızların tayflarındaki dönemsel değişimleri gözlemleyen klasik optik teleskoplarla keşfedildi. Bir yıldızın bize doğru yaklaşıp daha sonra uzaklaştığı, tayf çizgilerinin dalga boyundaki değişikliklerden belirlenebilir. Buna Doppler etkisi denir ve otomobil bize yaklaşırken ve uzaklaşırken korna sesinin frekansında meydana gelen değişikliğe benzer. Bu durumda da, görünmeyen bir kütle yıldızı çekiyor gibidir. Ve yine yıldızın gözlemlenen hafif devresel hareketleriyle, o yıldızın yakınında bir gezegen

olması durumunda beklenebileceklerin niceliksel örtüşmesi sonucu, görünmeyen bir dünya keşfedilmiştir.

Doppler etkisi yaratan bu gezegenler, Kanatlıat, Başak ve Büyükayı takımyıldızlarında yer alan, sırasıyla Pegasi 51, Virginis 70 ve Ursae Majoris 47'dir. 1996 yılında, Yengeç takımyıldızlarındaki Cancri 55 yıldızının yörüngesinde de Tau Bootis ve Upsilon Andromedae adı verilen gezegenler bulunmuştur. Ursae Majoris 47'yle Virginis 70 ilkbahar gecelerinde çıplak gözle görülebilir. Yıldızların ölçeklerinde birbirlerine çok yakındırlar. Bu gezegenlerin kütleleri Jüpiter'den biraz daha küçük ve Jüpiter'in birkaç katı olmak üzere değişmektedir. En şaşırtıcı olansa yıldızlarına çok yakın bulunmalarıdır: Pegasi 51 yıldıza 0,05 AU, Ursae Majoris ise 2 AU'dan biraz fazla uzaklıktadır. Bu sistemlerde henüz keşfedilmemiş, Dünyaya benzer daha küçük gezegenler de bulunabilir. Ancak bunların sıralanışı bizimki gibi değildir.

Bizim Güneş sistemimizde Dünya gibi küçük gezegenler içte, Jüpiter gibi büyük gezegenlerse dışta yer alır. Sözünü ettiğimiz dört yıldızın çevresindeyse, Jüpiter büyüklüğündeki gezegenlerin içte olduğu sanılmaktadır. Bunun nasıl olabileceğini şu anda kimse bilmiyor. Bunların gerçekten, dışta hidrojen ve helyumdan oluşan kalın bir atmosfer, daha içerde metal hidrojen, en içte de Dünyaya benzeyen bir çekirdekten meydana gelmiş Jüpiter benzeri gezegenler olup olmadığını da bilmiyoruz. Ama, yıldızlarına bu kadar yakın mesafedeki Jüpiter benzeri gezegenlerin atmosferlerinin buharlaşıp uçmayacağını biliyoruz. Bu gezegenlerin, kendi güneş sistemlerinin dış sınırlarında oluşup daha sonra bir şekilde daha yakın bir konuma kaymış olmaları olası görünmüyor. Ancak belki, ilk oluşan büyük gezegenlerden bazıları, bulutsu içindeki gazların hızlarını yavaşlatması üzerine sarmal bir döngüyle içlere ilerlemiş olabilir. Uzmanların çoğu, yıldızın bu kadar yakınında Jüpiter benzeri bir gezegenin oluşamayacağına inanmaktadır.

Peki, neden? Jüpiter'in oluşumuyla ilgili genel kanı şöyledir: Bulutsu diskin, sıcaklığın çok düşük olduğu dış kesimlerinde, Güneş sisteminin dış kısımlarındaki kuyrukluyıldızlara ve donmuş uydulara benzeyen buz ve taş kümeleri oluşmuştur. Bu donmuş dünyacıklar düşük hızla çarpışarak birbiriyle birleşmiş ve giderek, bulutsudaki hidrojen ve helyum gazlarını kendi kütleçekimleriyle toplayabilecek kadar büyümüşler, böylece içten dışa doğru bir Jüpiter oluşturmuşlardır. Buna karşılık, yıldıza daha yakın

bölgelerde bulutsudaki sıcaklıkların donarak yoğunlaşmaya imkân vermeyecek kadar yüksek olduğu ve bu yüzden sürecin tamamlanamayacağı düşünülmektedir. Ama acaba bazı bulutsu disklerde sıcaklık, yıldıza çok yakın bölgelerde bile suyun donma noktasının altında olabilir mi, bunu merak ediyorum.

Bir pulsar yıldızının yörüngesinde Dünya büyüklüğünde gezegenlerin, Güneş benzeri yıldızların çevresinde de Jüpiter kadar kütleye sahip dört yeni gezegenin bulunması, kendi güneş sistemimizin bir örnek olamayacağını ortaya koyuyor. Bu bilgi, gezegen sistemleriyle ilgili genel bir kuram oluşturma umudumuz için anahtar niteliği taşıyor. Çünkü böyle bir kuram artık farklı gezegen sistemlerini kapsamına almak zorundadır.

Kısa bir süre önce, astrometri adı verilen bir teknikle, bizim güneşimize çok yakın bir yıldız olan Lalande 21185'in çevresinde iki, hatta belki üç Dünya benzeri gezegen saptandı. Burada da yıldızın devinimi yıllarca hassas bir biçimde gözlemlendi ve yörüngedeki olası gezegenlerden kaynaklanacak sapmalar dikkatle izlendi. Lalande 21185'in dairesel ya da eliptik yörüngelerindeki sapmalar gezegenlerin varlığını belirlememize imkân sağladı. Böylece bizimkine benzeyen ya da en azından bir ölçüde benzer bir gezegen sistemi bulundu. Diyebiliriz ki, çevremizdeki uzay boşluğunda en az iki, belki de daha çok farklı türde gezegen sistemi bulunmaktadır.

Jüpiter'e benzeyen gezegenler üzerindeki yaşam olasılığına gelince, bunun bizim Jüpiterimizden daha fazla olduğunu söyleyemeyiz. Buna karşılık, öteki Jüpiterlerin bizimkinin çevresinde dönen 16 uyduya benzer uyduları bulunması daha olası görünmektedir. Yörüngesinde döndükleri dev dünyalar gibi bu uydular da sistemin yıldızına yakın oldukları için, sıcaklıkları -özellikle Virginis 70'in- yaşam için elverişli olabilir. Bize 35-40 ışık yılı uzaklıkta olan bu dünyalar, bir gün onlara çok hızlı uzay araçları gönderme hayalleri kurabileceğimiz kadar yakındırlar. Gönderecekleri verileri tabii ancak çocuklarımız alabilecektir.

Öte yandan çeşitli yeni teknikler de geliştirilmektedir. Önümüzdeki yıllarda kullanıma sunulabilecek pulsar ölçerler, yıldızların ışınsal hızlarının Doppler ölçümleri, yere ya da uzaya yerleştirilecek interferometreler, Dünya atmosferindeki türbülanstan etkilenmeyen yerde konuşlanmış teleskoplar, uzaktaki kütlelerin kütleçekimsel mercek etkisi kullanılarak yapılacak yer temelli gözlemler ve gezegenlerinden biri önünden geçerken

yıldızın kararmasının uzaydan çok hassas biçimde ölçümü gibi teknikler önemli sonuçlar verebilir. Artık onlara eşlik eden uyduları aramak için yakınımızdaki binlerce yıldızı inceleme imkânına kavuşmak üzereyiz. Bana öyle geliyor ki, gelecek on yıllarda uçsuz bucaksız Samanyolu Gökadası'nda bize yakın en azından yüzlerce başka gezegen sistemi -ve belki de okyanuslar, oksijen içeren atmosferler ve harikulade yaşamın belli belirsiz işaretleriyle bezeli birkaç küçük mavi dünya- hakkında bilgi sahibi olabileceğiz.

2

MUHAFAZAKÂRLAR NEYİ MUHAFAZA EDİYORLAR?

7
Postayla Gelen Dünya

Dünya mı? Sardunyanın
silkelediği Ayışığı vurmuş
Damlalar

Dogen (1200-1253)
"Faniliğe Uyanmak", Lucien Stryk ve Takashi İkemoto,
Zen Poems of Japan: The Crane's Bill
(New York: Grove Press, 1973)

Dünya postadan çıktı. Üzerinde "Dikkat, kırılabilir" damgası vardı. Ambalaja, çatlak bir kadeh resminin yer aldığı bir etiket yapıştırılmıştı. Kırılmış bir kristalin şıngırtısını duymaktan ya da cam parçalarıyla karşılaşmaktan korkarak paketi dikkatle açtım. Ama sapasağlamdı. Onu iki elimle kaldırarak gün ışığına tuttum. Bu, yarıya kadar suyla dolu saydam bir küreydi. Üzerine, göze çarpmayacak bir şekilde 4210 sayısı yapıştırılmıştı. 4210 numaralı dünya. Herhalde buna benzer birçok dünya olmalıydı. Onu kutudan çıkan plastik ayaklığın üzerine ihtiyatla yerleştirerek merakla içine baktım. İçerde yaşam vardı. Bazıları yeşil, ipliksi yosunlarla kaplı dalların oluşturduğu bir ağ ve dalların arasında oynaşıyormuş gibi görünen çoğu pembe altı ya da sekiz minik hayvan görünüyordu. Bunlardan başka suda, okyanuslardaki balıklar kadar çok, yüzlerce çeşit yaratık vardı; ama bunlar benim çıplak gözle göremeyeceğim kadar küçük mikroplardı. Pembe hayvanların, duruma uygun olarak, gösterişsiz bir çeşit karides olduğu açıkça belliydi. Dikkati hemen üzerlerine çekiyorlardı, çünkü çok *meşguldüler.* Birkaçı dalların üzerine çıkmış, 10 ayakla ve bir sürü uzantıyı dalgalandırarak yürüyordu. İçlerinden biri, tüm dikkatini ve bacaklarının önemli bir bölümünü, yeşil ipliksi bir yosunla kendine ziyafet çekmeye

vermişti. Georgia ve Florida'daki ağaçlar nasıl İspanyol yosunuyla kaplıysa burada da deniz yosunuyla sarılmış olan dalların arasında bazı karidesler sanki başka bir yerde acele işleri varmış gibi gidip geliyorlardı. Oradan oraya yüzerken bazen renklerini değiştiriyorlardı. Biri neredeyse saydam denecek kadar soluk, bir başkası yer yer utanıp kızarmış gibi turuncuydu.

Tabii ki bazı yönlerden bizlerden farklıydılar. İskeletleri vücutlarının dışındaydı, suyu soluyabiliyorlardı ve ağızlarının yanında can sıkıcı bir şekilde bir çeşit anüs yer alıyordu. (Bununla birlikte, temizlikleri ve görünüşleri konusunda çok titizdiler ve fırçamsı tüylerle kaplı uzmanlaşmış bir çift kolları vardı. Arada bir kendilerini sıkıca fırçalıyorlardı.)

Diğer bazı yönlerdense bize benziyorlardı. Bunu fark etmemek zordu. Beyinleri, kalpleri, kanları ve gözleri vardı. Onları dalgalanarak suda iten uzantılarının telaşı sanki amaçlarının şaşmaz bir belirtisiydi. Hedeflerine vardıklarında, ağzının tadını bilen birinin dikkati, hassasiyeti ve çabukluğuyla ipliksi yosunları yemeye girişiyorlardı. Ötekilerden daha cüretkâr olan ikisi, yosunların üzerinde yüzerek bu dünyanın okyanuslarını dolaşıyor ve çevrelerini telaşsızca gözden geçiriyordu.

Bir süre sonra artık bireyleri ayırt etmeye başlıyoruz. Karideslerden biri kabuk değiştirmeye girişerek, yenisine yer açmak için eski iskeletini bırakıyor. Daha sonra bu saydam kefenimsi şeyi kaskatı bir şekilde bir daldan sallanırken görebiliriz. Eski sahibiyse parlak yeni kabuğu içinde günlük faaliyetine devam etmektedir. Bir başkasının bacaklarından biri yoktur. Acaba diş dişe şiddetli bir dövüş mü olmuştur ve bu kavga çarpıcı bir su güzelinin ilgisini çekmek için mi yapılmıştır?

Belli açılardan bakıldığında suyun üstü bir ayna gibidir ve bir karides kendi yansımasını görebilir. Peki, kendini tanıyabilir mi? Muhtemelen yansımayı sadece bir karides olarak algılar. Başka açılardan bakıldığında, eğik camın kalınlığı içeridekileri büyütür ve böylece ben neye benzediklerini daha iyi görebilirim. Örneğin bıyıkları olduğunu fark ederim. İçlerinden ikisi birbirleriyle yarışarak suyun yüzeyine doğru yüzdükten sonra yüzeydeki basıncı geçemeyerek geriye itilir. Daha sonra sırt üslü bir durumda -sanıyorum biraz korkmuş olarak- yavaşça dibe çökerler. Sanki bu, sıradan, kimseye haber vermeye değmeyecek bir maceraymış gibi kolları rasgele kavuşmuştur. Serinkanlıdırlar.

Eğer ben eğik camdan karidesi rahatlıkla görebiliyorsam, onun da beni ya da en azından -kahverengi ve yeşil hareli kocaman siyah bir disk olarak-

gözümü görebileceğini varsayıyorum. Gerçekten de bazen içlerinden birini telaşla yosunları yoklarken izlediğimde sanki donup kalarak bana bakıyormuş gibi geliyor. Onunla göz teması sağlıyoruz. Gördüğünün ne olduğunu düşünüyor acaba?

Yoğun çalışmayla geçen bir iki günden sonra aklıma geliyor ve kristal dünyaya bir göz atıyorum. Hepsi yok olmuş gibi... Kendime kızıyorum. Oysa onları beslemem, vitamin vermem, sularını değiştirmem ya da veterinere götürmem gerekmiyordu. Yapmam gereken sadece, çok fazla ışıkta ve çok uzun süre karanlıkta kalmamalarını ve bulundukları sıcaklığın 5°C ile 30°C arasında olmasını sağlamaktı. (Bunun üzerine çıkarsa sanırım ekosistem değil bir deniz ürünleri çorbası olur.) Yoksa dikkatsiz davranarak onların ölümüne mi neden olmuştum? Ama o esnada dalların arkasından birinin antenini çıkardığını görüyorum ve hepsinin hâlâ sağlam olduğunu anlıyorum. Her ne kadar sadece birer karides de olsalar, bir süre sonra onlar için kaygılanmaya, merak etmeye başlıyorsunuz.

Eğer bunun gibi küçük bir dünyanın sorumluluğu size aitse ve eğer -başlangıçtaki düşünceniz ne olursa olsun- onun sıcaklığından ve ışık düzeyinden vicdani sorumluluk duyuyorsanız, giderek orada yaşayanlar için kaygı duyarsınız. Ama eğer hastalarsa ya da ölüyorlarsa onları kurtarmak için yapabileceğiniz fazla bir şey yok. Bazı yönlerden biz onlardan çok daha güçlüyüz, ama onlar da -suyu solumak gibi- bizim yapamayacağımız şeyleri yapabiliyor. Kendinizi kısıtlanmış, eli kolu bağlanmış hissedersiniz. Onları bu kristal hapishanenin içine koymanın zalimlik olup olmadığını düşünürsünüz. Ama sonunda en azından balinalardan, petrol sızıntılarından ve kokteyl sosu olmaktan kurtuldukları için teselli bulursunuz.

Hortlağa benzeyen eski kabuklar ile nadiren görülen ölü bir karides gövdesi ortada fazla kalmaz. Öteki karideslere ve bu dünyanın okyanusunda kaynayan mikroorganizmalara yem olurlar. Bu da bize bu yaratıkların tek başına hareket etmediklerini hatırlatır. Birbirlerine *ihtiyaçları* vardır. Benim onlar için yapamadığım şekilde birbirleriyle ilgilenirler. Karidesler sudan oksijen alır, karbon dioksit verir. Yosunlarsa karbon dioksit alıp oksijen verirler. Yani birbirlerinin atık gazlarını solurlar. Katı atıkların da, bitkiler, hayvanlar ve mikroorganizmalar arasında çevrimi yapılır. Bu küçük cennet bahçesinin sakinleri son derece yakın bir ilişki içindedir.

Karideslerin yaşamı öteki canlılara göre çok daha narindir ve risk altındadır. Yosunlar karidesler olmadan, karideslerin yosunun yokluğunda

yaşadığından çok daha uzun yaşarlar. Karidesler yosunları yer, ama yosunlar başlıca ışıkla beslenir. Zaman geçtikçe -bugün hâlâ neden olduğunu bilmiyorum- karidesler birer birer ölmeye başladı. Sonunda tek kalan da, suratsız bir şekilde bir yosun dalını kemirirken öldü. Şaşırarak fark ettim ki arkalarından yas tutuyorum. Sanıyorum bu kısmen, hepsini biraz tanımış olduğum içindi. Ancak kısmen de onların dünyasıyla bizimki arasında olası bir paralellikten korktuğum için yastaydım.

Akvaryumdan farklı olarak bu küçük dünya kapalı bir ekolojik sistem oluşturuyordu. Işıktan başka hiçbir şey -ne gıda ne su ne de besleyici maddeler- içeri girmiyordu. Her şeyin bir çevrimle yeniden kazanılması gerekiyordu. Tıpkı Dünya gibi... Kendi büyük dünyamızda bizler de -bitkiler, hayvanlar ve mikroorganizmalar- birbirimizin sırtından yaşar, birbirimizin atıklarını solur ve yer, birbirimize bağımlı yaşarız. Bizim dünyamızda da yaşamın enerjisi ışıktır. Güneş'ten gelen ışık saydam havadan geçerek bitkiler tarafından işlenir ve onlara karbon dioksitle suyu birleştirerek karbonhidratlar ve başka besinler üretme gücü verir; bu da hayvanların temel besinlerini sağlar.

Bizim büyük dünyamız da tıpkı bu küçük dünyaya, bizler de Karidese benzeriz. Ama arada en azından bir önemli fark vardır: Karidesten farklı olarak biz çevremizi değiştirebiliriz. Benzer bir kristal kürenin dikkatsiz bir sahibinin karidese yapabileceklerini bizler kendimize yapabiliriz. Eğer dikkatli olmazsak, atmosferdeki sera etkisiyle gezegenimizi ısıtabilir ya da bir nükleer savaşın veya büyük bir petrol kuyusu yangınının sonucunda (ya da bir göktaşı veya kuyrukluyıldız çarpmasının tehlikesini göz ardı ederek) soğutup karartabiliriz. Asit yağmurları, ozon tabakasının incelmesi, kimyasal kirlenme, radyoaktivite, tropikal ormanların yok edilmesi ve çevreye karşı daha pek çok saldırıyla küçük dünyamızı pek anlamadığımız yönlere doğru itip kakıyoruz. Hedef aldığımız gelişmiş uygarlık, Dünya'da yaşamın var olduğu dört milyar yıllık zaman içinde binbir zahmetle oluşan hassas ekolojik dengeyi değiştiriyor olabilir.

Karides gibi kabukluların yeryüzündeki varlığı insanlardan, primatlardan ve hatta memelilerden çok daha eskidir. Su yosunlarının ortaya çıkışı hayvanlardan çok önceye, *3* milyar yıl öncesine dayanır. Bu da Dünya'da yaşamın başladığı zamana oldukça yakındır. Bitkiler, hayvanlar ve mikroplar çok uzun zamandır birlikte çalışmaktadır. Benim kristal küremdeki organizmaların düzeni de bildiğimiz bütün kültürel yapılardan

çok daha eskidir. İşbirliği yapma eğilimi evrim sürecinden zahmetle çıkarılmış bir derstir. İşbirliği yapmayan, birbiriyle ortaklaşa hareket etmeyen organizmalar yok olmuştur. İşbirliği, yaşamda kalanların genlerine yazılmıştır. İşbirliği yapmak doğalarının gereği, var oluşlarının anahtarıdır.

Oysa biz insanlar yeniyiz; Dünyaya sadece birkaç milyon yıl önce geldik. Şimdiki teknik uygarlığımız birkaç yüz yaşında. Yakın geçmişte türler arası (hatta kendi türümüz içinde bile) istemli işbirliği deneyimimiz fazla olmadı. Kısa erimli hareket etmeye çok düşkünüz ve uzun erimi pek düşünmeyiz. Tüm gezegenimizi kapsayan kapalı ekolojik sistemi kavrayacak kadar akıllı olabileceğimizin ya da davranışımızı bu kavrayışa uygun hale getirebileceğimizin hiçbir güvencesi yok.

Gezegenimiz bölünmez bir bütün oluşturuyor. Bizler Kuzey Amerika'da, Brezilya yağmur ormanlarında oluşan oksijeni soluruz. Amerika Birleşik Devletleri'nin orta batısındaki, çevre kirliliği yaratan sanayi tesislerinin yol açtığı asit yağmurları Kanada'nın ormanlarını tahrip eder. Ukrayna'daki bir nükleer kazanın radyoaktif serpintisi Lapland'ın ekonomisini ve kültürünü tehlikeye atar. Çin'de yakılan kömür Arjantin'de havayı ısıtır. Newfoundland'daki bir klimanın bıraktığı kloroflüorokarbon gazları Yeni Zelanda'da deri kanserine yol açar. Hastalıklar gezegenin en uzak noktalarına hızla yayılır ve ortadan kaldırılmaları için küresel çapta tıbbi çaba gerekir. Ve tabii, nükleer savaş ve göktaşı çarpması tehlikeleri herkesi tehdit etmektedir. İstesek de istemesek de biz insanların birbirimizle ve Dünya'daki öteki hayvanlar ve bitkilerle bağları var. Yaşamlarımız iç içe geçmiş durumda.

Eğer biz, teknolojinin egemen olduğu dünyamızda nasıl güvenli ve dengeli bir ekosistem oluşturacağımızı içgüdüsel olarak bilmiyorsak, o zaman bunu *araştırıp bulmak* zorundayız. Daha fazla bilimsel araştırmaya ve teknoloji alanında daha ölçülü davranmaya ihtiyacımız var. Gökyüzündeki bir Ekosistem Koruyucusu'nun yardımımıza koşarak çevreyle ilgili hatalarımızı düzelteceğini ummak sanırım doğru değil. Bu bizim işimiz.

Bu iş imkânsız denecek kadar zor olmamalı. Akıllarını küçümsediğimiz kuşlar yuvanın bozulmaması gerektiğini bilir. Tüy parçası kadar beyni olan karidesler ne yapacaklarını bilir. Yosunlar ve tek hücreli mikroorganizmalar da bilir. Artık bizim de bilme zamanımız gelmiştir.

8
Çevre ve Sağduyu

Bu yeni dünya belki daha güvenlidir, Eskisinin hastalıklarının ne kadar tehlikeli olduğuna bakılırsa

John Donne

*"Dünya'nın Anatomisi - Birinci Yıldönümü" (*1611)

Günbatımında belli bir anda, havadaki uçakların arkalarında bıraktıkları iz pembe görünür. Eğer gökyüzü bulutsuzsa, bu izlerin fondaki mavi renkle oluşturduğu tezat umulmayacak kadar güzeldir. Güneş henüz batmıştır ve ufukta, saklandığı yeri belli eden kızıl bir ışıltı vardır. Ama jet uçakları o kadar yüksekten uçar ki, *uçaktakiler Güneş'i* batmadan önceki kırmızı haliyle görmeye devam eder. Motorlarının dışarı püskürttüğü su buharı anında yoğunlaşır. Yüksek irtifadaki dondurucu soğukta motorlar, batmakta olan Güneş'in kırmızı ışınlarıyla aydınlanan, çizgi halinde küçük bulutlar bırakır.

Bazen, değişik uçakların bıraktığı izler birbirinin üzerinden geçerek bir tür göksel yazı oluşturur. Rüzgâr şiddetliyse izler hemen yatay olarak yayılır ve gökyüzünde ilerleyen zarif bir çizgi yerine, gözünüzün önünde dağılan uzun, yaygın, belli belirsiz, çizgiyi andıran bir iz oluşur. Eğer izi, gökyüzünde oluşmaktayken yakalamışsak, içinden çıktığı minicik nesneyi de bazen fark edebiliriz. Ancak çoğu kişi kanatları ya da motoru görmez; çizginin kaynağı onlara göre biraz önde giden hareket halindeki bir noktadır.

Hava karardıkça bazen bu noktanın ışık saçtığını görürüz.

Orada parlak beyaz bir ışık vardır. Bazen de yanıp sönen kırmızı ya da yeşil ışık veya ikisi birden görülür.

Arada bir kendimi bir avcı-toplayıcı olarak -hatta büyükbaba ve büyükannemi çocukluklarında- gökyüzüne bakar ve geleceğin bu şaşırtıcı ve ürkütücü harikalarını görürken hayal ediyorum. İnsanoğlu yeryüzünde var olduğu zaman içinde ancak 20. yüzyılda gökyüzünde kendine yer edindi. Benim yaşadığım New York'ta hava trafiği Dünya'nın birçok yerinden daha yoğun olsa da, gezegenimizde yukarı bakıp, o kadar zaman boyunca sadece tanrıların yurdu olarak gördüğümüz göklerde en azından arada bir, gizemli mesajlarını yazan makinelerimizi göremeyeceğimiz yer yok gibidir. Teknolojimiz hayret verici boyutlara ulaşmıştır ve bizler bunun için zihinsel ve duygusal olarak yeterince hazırlıklı değiliz.

Bir süre sonra yıldızlar çıkmaya başlayınca bazen aralarında parlak, hatta zaman zaman çok parlak bir ışık seçebilirim. Bu kesintisiz, ya da çoğu zaman iki ayrı kaynaktan birbiri ardına yanıp sönen bir ışıktır. Arkalarında kuyrukluyıldızınki gibi izleri yoktur. Bazen görebildiğim "yıldızlar'ın yüzde 10'u ya da 20'si, bir an için çok uzaklardaki alev püsküren güneşlerle karıştırılabilecek, yakınlardaki insan yapımı nesnelerdir. Daha ender olarak da, Güneş'in batışından çok sonra, yavaşça ve zor fark edilir bir şekilde hareket eden, çoğu zaman oldukça sönük bir ışık noktası görürüm. Sırayla önce bir yıldızı, sonra başka birini geçtiğini fark edince, hareket ettiğinden emin olurum; çünkü göz, karanlıkla çevrili yalnız bir ışığın hareket ettiğini düşünme eğilimindedir. Bunlar uçak değil, uzay araçlarıdır. Her bir buçuk saatte bir Dünyanın çevresinde dönen makinelerimiz var. Eğer yeterince büyük ve yansıtıcı iseler, onları çıplak gözle görebiliriz. Atmosferin çok üzerinde, yakınımızdaki uzay boşluğunun karanlığındadırlar. O kadar yüksektedirler ki, burada hava koyu karanlıkken bile Güneş'i görebilirler. Uçaklardan farklı olarak kendi ışıkları yoktur. Ay ve gezegenler gibi sadece güneş ışığını yansıtarak parlarlar.

Gökyüzü başımızın biraz üzerinde başlayıp Dünya'nın ince atmosferi ile uçsuz bucaksız kozmosu kapsar. Bizler bu dünyalarda uçan makineler yapmış bulunuyoruz. Buna öylesine alıştık, öylesine kanıksadık ki, çoğu zaman bunun ne kadar inanılmaz bir başarı olduğunu fark etmiyoruz. Artık sıradanlaşmış bulunan bu uçuşlar, bugün sahip olduğumuz gücü, teknolojik uygarlığımızın öteki tüm öğelerinden daha iyi temsil eder.

Ne var ki büyük güç, beraberinde büyük sorumluluklar da getirir.

—

Teknolojimiz o kadar güçlendi ki, sadece bilerek değil, farkında olmadan da kendimiz için bir tehlike haline gelmekteyiz. Bilim ve teknoloji milyarlarca hayatı kurtardı, daha da çoğunun yaşam düzeyini iyileştirdi, gezegenimizi yavaşça bütünleşen bir ağ gibi birleştirdi ve aynı zamanda Dünyayı öylesine değiştirdi ki pek çok insan artık onun üzerinde kendini evinde gibi hissetmiyor. Bir sürü yeni bela yarattık. Bunlar görülmesi, anlaşılması zor, kolay çözülemeyecek, zaten mevcut olanlarla mücadele etmeden başa çıkılamayacak sorunlar.

İşte bu noktada, halkın bilimin ne olduğunu anlaması temel önem kazanmaktadır. Birçok bilim insanı, şimdiye kadarki uygulamalarımızı devam ettirmemizin ciddi tehlikelere yol açacağını, sanayileşmiş uygarlığımızın bir bubi tuzağı olduğunu ileri sürmektedir. Ama eğer böylesi ürkütücü uyarıları ciddiye alırsak, bu bize pahalıya mal olacaktır. Etkilenen sanayi dalları zarara uğrayacaktır. Kaygılarımız artacaktır. Uyarılara kulak asmamak için yeterince makul sebepler vardır. Belki, olası felaketlere karşı uyarıda bulunan çok sayıdaki bilim adamı pireyi deve yapmaktadır. Belki bizi korkutmaktan sapıkça zevk alıyorlardır. Belki de bu sadece, hükümetten araştırma parası koparmanın bir yoludur. Ne de olsa, endişe edecek bir şey olmadığını, iddiaların kanıtlanmadığını, çevrenin kendi kendini onaracağını söyleyen başka bilim adamları da var. Doğal olarak onlara inanmak isteriz; kim istemez ki? Eğer onlar haklıysa, üzerimizdeki yük büyük ölçüde kalkacaktır. O halde hemen kendimizi kaptırmayalım. İhtiyatlı olalım. Acele etmeyelim. Gerçekten emin olmayı bekleyelim.

Öte yandan, belki çevre hakkında yatıştırıcı konuşanlar Pollyannacılık oynamaktadırlar, ya da iktidardakilere cephe almaktan korkmakta veya çevreyi bozmaktan çıkar sağlayanlarca desteklenmektedirler. O halde acele etmeliyiz.

Nasıl karar vereceğiz?

Yabancı kavramlar ve terimler, belirsizlikler, soyutlamalarla ilgili iddialar ve karşı iddialar var. Bazen dehşet senaryoları hakkında “sahtekârlık” ya da "aldatmaca” gibi sözler sarfediliyor. Bilim bu noktada ne yapabilir? Sıradan bir insan konular hakkında nasıl bilgilendirilebilir? Duygulardan arınmış ama verilere açık bir tarafsızlığı sağlayıp, çatışan tarafların kozlarını paylaşmasını ya da kanıtların kuşkuya yer vermeyecek kadar kesinleşmesini bekleyemez miyiz? Ne de olsa, olağanüstü iddialar olağanüstü kanıtlar

gerektirir. Sözün kısası, benim gibi *bazı* olağanüstü iddialar hakkında kuşkuculuk ve ihtiyat önerenler, neden başka olağanüstü iddiaların ciddiye alınması ve acilen ilgilenilmesi gerektiğini savunurlar?

Her kuşak kendi sorunlarının benzeri görülmemiş ve ölümcül olduğunu düşünür. Buna karşın her kuşağın ardından bir sonraki gelmiştir. Denir ki, Küçük Civciv[13] yaşamaktadır ve sağlıklıdır.

Bu sav bir zamanlar geçerli olsa bile -isteriye karşı etkili bir karşı denge sağladığından kuşku yoktur- bugün inandırıcılığından çok şey kaybetmiştir. Bazen Dünya'yı saran bir hava "okyanusu"ndan söz edildiğini duyarız. Ne var ki, atmosferin genel kalınlığı -sera etkisi altındaki bölümü de dahil olmak üzere-Dünya’nın çapının sadece yüzde 0,1’i kadardır. Daha yukarıdaki atmosferi de dahil etsek bile, atmosferin kalınlığı yine Dünyanın çapının yüzde 1'ini bulmaz. "Okyanus” sözcüğü büyüklüğü ve ağırlığı çağrıştırmaktadır. Oysa Dünyanın büyüklüğüyle karşılaştırıldığında, hava tabakasının kalınlığı, bir derslikte kullanılan kürenin üzerindeki alanın küreye kıyasla kalınlığı kadardır. Eğer koruyucu ozon tabakası stratosferden yeryüzüne indirilebilseydi Dünya’nın çapına oranla kalınlığı dört milyarda bir olurdu. Görülmesi kesinlikle mümkün olmazdı. Astronotların birçoğu Güneş’in aydınlattığı yarı kürenin ufkunda -atmosferin tüm kalınlığını yansıtan- o nazik, ince mavi haleyi gördüklerini ve hemen ardından, ne kadar hassas ve kırılgan olduğunu düşündüklerini anlatmışlardır. Kaygı duymuşlardır ve kaygılanmakta da haklıdırlar.

Bugün, insanlık tarihinde benzeri görülmemiş, kesinlikle yeni bir durumla karşı karşıyayız. İnsanlık yüz binlerce yıl önce yaşam yoluna henüz başlamışken, kilometrekareye düşen insan sayısı yüzde bir ya da daha azdı ve teknolojimizin en büyük başarıları el baltası ve ateşti. Küresel çevrede ciddi değişiklikler yapma yetimiz yoktu. Bu fikir hiç aklımıza bile gelmemişti. Sayımız çok azdı ve çok güçsüzdük. Ama zaman geçtikçe ve teknoloji geliştikçe, sayımız katlanarak çoğaldı ve bugün öyle bir noktaya geldik ki, kilometrekareye ortalama on kişi düşüyor, nüfusumuz şehirlerde yoğunlaşmış durumda ve elimizin altında -gücünü yeterince anlayıp kontrol edemediğimiz- bir teknoloji cephaneliği bulunuyor.

Yaşamlarımız az miktarda bulunan ozon benzeri gazlara dayalı olduğundan, sanayinin motorları büyük bir çevresel -hatta gezegen düzeyinde- yıkıma yol açabilir. Teknolojinin sorumsuzca kullanımına karşı getirilen kısıtlamalar yetersiz, gönülsüz ve hemen hemen her zaman tüm

dünyada devlet ya da şirket çıkarlarının gerisindedir. Bizler artık, isteyerek ya da istem dışı, küresel çevreyi değiştirme gücüne sahibiz. Çeşitli küresel felaket kehanetlerini gerçeğe dönüştürme yolunda ne kadar ilerlediğimizse bilim adamları arasında hâlâ tartışma konusudur. Ancak bunu yapmaya muktedir olduğumuz konusunda kuşku yoktur.

Bilimin ürünleri belki bizim için fazla güçlü ve fazla tehlikelidir. Belki de biz onlara sahip olmak için yeterince olgunlaşmadık. Beşikteki bebeğe hediye olarak tabanca vermek akıllıca olur mu? Peki ya emekleyen ya da ergenlik çağındaki bir çocuğa? Ya da belki bazılarının ileri sürdüğü gibi, otomatik silahlar sivil yaşamda hiç kimseye verilmemelidir. Çünkü hepimiz hayatımızın bir anında, gözümüzü kör eden çocuksu tutkulara kapılmışızdır. Çoğu kez öyle sanılır ki, ortada silah yoksa trajedi meydana gelmez. (Tabii ki insanların tabanca taşımak için ileri sürdükleri gerekçeler ve bu gerekçelerin geçerli olabileceği durumlar vardır. Aynı şey bilimin tehlikeli ürünleri için de geçerlidir.) Başka bir sorun da şudur: Varsayalım ki, silahın tetiği çekildiğinde, kurbanın ya da saldırganın birinin vurulduğunu fark edebilmesi için on yıllar geçmesi gerekmektedir. Bu durumda, ortada silah bulundurmanın tehlikelerini fark etmek daha da güçleşecektir. Bu kusursuz bir benzetme olmasa da, modern sanayi teknolojisinin küresel çevresel etkileri aşağı yukarı bu şekilde işler.

Bana öyle geliyor ki, sorgulamak, görüşünü dile getirmek, yeni kurumlar ve yeni düşünce biçimleri geliştirmek için zaman geldi. Tabii ki nezaket bir erdemdir ve en ateşli felsefi girişimlere kayıtsız kalan bir muhalifi etkileyebilir. Herkese yeni bir düşünce biçimini kabul ettirmeye çalışmak da tabii saçmadır. Tabii ki biz haksız, karşıtımızsa haklı olabilir. (Olmadık şey değildir.) Ve tabii bir tartışmada taraflardan birinin diğerini ikna ettiğine sık rastlanmaz. (Thomas Jefferson bunun gerçekleştiğini hiç görmediğini söylemiştir. Ama bu çok katı bir yargı gibi görünüyor. Çünkü bu, bilimde her zaman olan bir şeydir.) Ancak bütün bunlar, konunun kamuoyunda tartışılmasından kaçınmak için yeterli sebep değildir.

Daha iyi tıbbi hizmet, ilaçlar, tarım, doğum kontrolü, ulaşım ve haberleşmedeki ilerlemeler, sanayinin istem dışı yan etkileri ve yerleşik dünya görüşlerini sorgulama yoluyla bilim ve teknoloji yaşamlarımızı ciddi biçimde değiştirmiştir. Çoğumuz nefes nefese bu değişimi yakalamaya çalışmaktayız ve yeni gelişmelerin yansımalarını ancak geriden ve bazen kavrayabiliyoruz. Çok eskilerden beri süregelen insanlık geleneği

göstermektedir ki, gençler değişimi diğerlerinden daha çabuk kavrarlar. Bu sadece kişisel bilgisayarların kullanımı ve videokaset kayıt cihazlarının programlanmasında değil, dünyamıza ve kendimize ait yeni vizyonlara uyum sağlanması için de geçerlidir. Günümüzde değişimin ivmesi insan ömründen çok daha fazla, kuşakları birbirinden uzaklaştıracak kadar hızlıdır. Kitabın bu orta bölümü de, bilim ve teknolojinin getirdiği -iyi ya da kötü- çevresel değişimleri anlamaya ve bunlara uyum sağlamaya ayrılmıştır.

Ben, karşı karşıya bulunduğumuz çıkmazlara örnek olarak ozon tabakasının incelmesi ve küresel ısınma üzerinde yoğunlaşacağım. Ancak insan teknolojisi ve yayılmacılığının, başka birçok kaygı verici çevresel etkileri de var: Kanser, kalp hastalığı ve öteki ölümcül hastalıklar için mutlaka gerekli ilaçların nadir ve soyu tehlikeye girmiş türlerden sağlandığı durumlarda çok büyük sayılarda canlı türlerinin soylarının tüketilmesi; asit yağmurları; nükleer, biyolojik ve kimyasal silahlar; çoğunlukla en yoksulların ve güçsüzlerin yaşadığı bölgelerde bulunan zehirli kimyasal maddeler (ve radyoaktif zehirler). Bazı bilim adamlarının kuşkuyla karşıladığı beklenmedik yeni bir bulgu da, Amerika, Batı Avrupa ve diğer bazı yerlerde -belki dişi cinsiyet hormonları gibi etki yapan kimyasal maddeler ve plastiklerden dolayı- sperma sayılarında görülen hızlı düşüştür. (Bazılarına göre düşüş o kadar hızlıdır ki, böyle devam etmesi durumunda Batı’daki erkekler, 21. yüzyılın ortalarından itibaren kısırlaşmaya başlayacaklardır.)

Dünya bir anomaldir. Şu anda bildiğimiz kadarıyla, tüm Güneş sisteminde üzerinde yaşanılan tek gezegendir. Biz insanlar, hayatın fışkırdığı bu Dünya'da yaşayan milyonlarca farklı türden sadece biriyiz. Ne var ki, bir zamanlar var olan birçok tür artık yok. Dinozorlar 180 milyon yıl yaşadıktan sonra yok oldular. Soyları tükendi. Bir tane bile kalmadı. Hiçbir tür bu gezegende ayrıcalıklı bir yere sahip değil. Üstelik biz, yani kendi kendini yok etmenin yollarını geliştiren biz insanlar burada sadece bir milyon yıldır varız. Nadir ve değerliyiz, çünkü yaşıyoruz; çünkü düşünebilme ve yapabilme yeteneğimiz var. Geleceğimizi etkileyebilme ve belki de yönelebilme ayrıcalığına sahihiz. Yeryüzündeki yaşamın korunması için mücadele etmekle yükümlü olduğumuza inanıyorum. Sadece kendimiz için değil, bizden önce gelmiş ve kendilerine borçlu olduğumuz tüm insanlar ve diğer canlılar için; eğer yeterince akıllı olabilirsek bizden sonra gelecek her canlı için de. Türümüzün geleceğini korumaktan daha acil bir dava, daha uygun düşen bir adanmışlık olamaz.

Sorunlarımızın hemen hemen hepsi insanlar tarafından yaratılmıştır ve yine insanlar tarafından çözülebilir. Hiçbir toplumsal gelenek, siyasi sistem, ekonomik varsayım ve dini inanç bundan daha önemli değildir.

Hepimiz, en azından örtük düzeyde çeşitli kaygılar taşırız. Bunlar hiçbir zaman tamamen kaybolmazlar. Tabii ki çoğu gündelik yaşamımızla ilgilidir. Zihnimizin bize fısıldadığı anıların uğultusunun, geçmişte yapılan hataların ürkütücü hatıralarının, üzerimize çöken sorunlara karşı verilebilecek olası tepkilerin zihnimizde tartılmasının yaşamsal değeri vardır. Çoğumuzun kaygısı çocuklarımızı gerektiği gibi besleyebilmektir. Kaygı, evrimin geliştirdiği uzlaşma yollarından biridir; gelecek kuşağın var olabilmesi için gerekli, ama bu kuşak için acı vericidir. İşin püf noktası, eğer yapabilirseniz, yaşanacak kaygıları doğru seçmektir. Tasasız umursamazlık hali ile sinirli kuruntuculuk arasında benimsememiz gereken bir orta yol vardır.

Bazı tarikatların müritleri ve magazin basını dışında, türümüzün tüm yazılı tarihi boyunca gözümüze çarpmayan felaket kehanetlerini hep kaygıyla karşılayan tek insan grubu bilim adamlarıdır. Dünyanın içinde bulunduğu durumu kavramışlardır ve bu durumda çok büyük bir değişiklik olabileceği konusunda akıl yürütebilmektedirler. Biraz orasından, biraz burasından ittirip çekiştirdikçe büyük değişiklikler ortaya çıkabilir. Biz insanlar, -küresel iklimden siyasi iklime kadar- çevremize genelde iyi uyum sağladığımızdan, herhangi bir değişiklik rahatsız edici ve acı verici olacak, bize pahalıya patlayacaktır. Dolayısıyla bizler de, hayali bir tehlikeye karşı kendimizi korumak üzere kaçmadan Önce bilim adamlarının bize anlattıklarından emin olmalarını bekleriz. Ancak öne sürülen tehlikelerin bazıları o kadar ciddi görünmektedir ki, böyle bir durumda küçük bir olasılığı bile ciddiye almak ihtiyatlı bir davranış olabilir.

Gündelik yaşamın kaygıları da benzer şekilde etkili olur. Kendimizi sigorta ettiririz ve çocuklarımızı yabancılarla konuşmamaları konusunda uyarırız. Bu kadar kaygıya karşın bazen tehlikeleri tümüyle gözden kaçırırız. Bir tanıdığım, karım Annie'ye ve bana şöyle demişti: “Kaygılandığım şeylerden hiçbiri olmadı. Bütün kötü durumlarsa haber vermeden ortaya çıktı.”

Felaket ne kadar büyük olursa, dengemizi korumak da o kadar zordur. Onu bütünüyle göz ardı etmeyi ya da atlatabilmek için bütün kaynaklarımızı seferber etmeyi isteriz. İçinde bulunduğumuz şartları

soğukkanlılıkla tartmak ve bununla ilgili kaygıyı bir süre için uzaklaştırmak zordur. Tehlikede olan çok fazla şey var gibidir. İzleyen sayfalarda, türümüzün -gezegenimize nasıl baktığımız ve politikalarımızı nasıl belirlediğimiz açısından- rahatsız edici görünen bazı eylemlerini anlatmaya çalışacağım. Her iki tarafı da ortaya koymaya çalışacağım; ama itiraf ediyorum ki, verileri değerlendirerek oluşturduğum kendi bakış açım da var. İnsanlar sorun yarattıkları zaman çözüm de ortaya koyabilirler. Ben de sorunlarımızdan bazılarının nasıl çözülebileceğini göstermeye çalıştım. Sizler, başka sorunlara öncelik verilmesi gerektiğini ya da başka çözümler bulunabileceğini düşünebilirsiniz. Ama ben, kitabın bu bölümünü okurken gelecek hakkında daha fazla düşünmeye yönleneceğinizi umuyorum.

Taşıdığımız ağır kaygılara -hemen hemen hepimizin yeterince vardır- gereksizce yenilerini eklemek istemem. Ama bana öyle geliyor ki, herkesin üzerinde gereğince düşünmediği bazı konular var. Şu andaki eylemlerin gelecekteki sonuçları üzerinde düşünmek, biz primatların kuşaktan kuşağa geçen etkileyici bir soy özelliği ve insanoğlunun yeryüzündeki genelde şaşırtıcı ölçüde başarılı öyküsünün gizlerinden biridir.

9
Kroisos ve Kassandra

Korkmak için cesaret gerekir.

Montaigne
Denemeler, III, 6 (1588)

Olymposlu Apollon Güneş tanrısıydı. Aynı zamanda, içinde kehanetin de bulunduğu başka konulardan da sorumluydu. Bu onun özel uzmanlık alanlarından biriydi. Tabii Olympos tanrılarının hepsi geleceği biraz görebiliyordu, ama bu hünerini düzenli olarak insanlara sunan sadece Apollon'du. Kutsal kehanet mekânları kurmuştu ve bunların en ünlüsü rahibesini kutsadığı Delphoi'deki tapınaktı. Rahibe, suretlerinden biri olan piton yılanından aldığı Pythia adıyla anılıyordu. Krallarla soylular -arada bir de sıradan insanlar- Delphoi'ye giderek geleceklerini öğrenmek isterlerdi.

Bunların arasında Lidya kralı Kroisos da vardı. O'nu, hâlâ kullanılmakta olan "Karun[14] gibi zengin" deyiminden tanıyoruz. Kroisos'un zenginlikle ilişkilendirilmesi belki de madeni paranın ilk kez onun zamanında ve ülkesinde basılmış ve kullanılmış olmasından kaynaklanıyor (MÖ yedinci yüzyıl, Lidya -günümüzde Türkiye'nin yer aldığı Anadolu-). Kilden yapılan paralar çok daha önce Sümerler tarafından kullanılmıştır. Kroisos'un hırsını doyurmaya kendi küçük ülkesinin sınırları yetmiyordu. Ve böylece Herodotos tarihine göre, o zamanlar Batı Asya'nın süper gücü olan Pers İmpataroluğu'nu işgal ederek egemenliği altına almanın iyi bir fikir olacağını kafasına koydu. Kyros ise Perslerle Medleri birleştirerek güçlü bir Pers İmparatorluğu kurmuştu. Kroisos doğal olarak ondan korkuyordu.

Pers ülkesini fethetme düşüncesini danışmak üzere Delphoi kâhinine temsilciler gönderdi. Heyet zengin hediyeler götürmüştü; bir yüzyıl sonra Herodotos zamanında bunlar hâlâ Delphoi'de sergilenmekteydi. Temsilcilerin Kroisos adına yönelttikleri soru şuydu: "Kroisos Perslere savaş açarsa sonuç ne olur?"

Pythia duraksamadan şöyle cevaplandırdı: "Haşmetli bir imparatorluğu yok eder."

Kroisos bu sözler üzerine şöyle düşündü: "Tanrılar bizimle; işgale girişebiliriz."

Ele geçireceği satraplıkları sayarak ağzı iştahla sulandı. Paralı askerlerini topladı ve Pers ülkesini işgal etti, ama onur kırıcı bir yenilgiye uğradı. Bu sadece Lidya'nın yıkımına değil, kendisinin de ömrünün sonuna kadar Pers sarayında, ilgisiz yöneticilere küçük tavsiyelerde bulunan çanak yalayıcı eski bir kral olarak zavallı bir halde yaşamasına yol açtı. Bu biraz, İmparator Hirohito'nun Washington'da Amerikan yönetimine danışmanlık yaparak ömrünü geçirmesi gibi bir durum.

Tabii durumun adaletsizliği Kroisos'a çok dokundu. Oyunu kurallarıyla oynamıştı. Pythia'dan öğüt istemiş, karşılığını cömertçe vermiş, ama o kendisini yanıltmıştı. Böylece Delphoi'ye yeniden (bu kez, azalan imkânlarıyla orantılı olarak daha mütevazı hediyelerle) bir temsilci gönderdi ve sordu: "Bunu bana nasıl yaptın?" Herodotos tarihine göre cevap şöyle:

Apollon'un kehanetine göre Kroisos Perslere savaş açarsa haşmetli bir imparatorluk yok olacaktı. Bu durumda, eğer kendisine doğru bilgi iletildiyse, temsilcisini yeniden gönderip sözü edilen imparatorluğun kendininki mi yoksa Kyros'unki mi olduğunu sorması gerekirdi. Ne var ki Kroisos söyleneni doğru anlamadığı gibi yeniden soru da sormadı. Bunun için suçu başkasında değil, kendisinde aramalıdır.

Eğer Delphoi kehaneti kolay yolunan hükümdarları soymak için bir aldatmacaysa, bu durumda kaçınılmaz olacak hataları açıklayacak bahanelere de ihtiyaç olacaktı. Eldeki kozsa üstü örtülü belirsizliklerdi. Yine de Pythia'dan alınacak ders yerindedir: Kehanetleri bile akıllıca sorularla sorgulamamız gerekir -tam da bizim duymak istediklerimizi söyler göründüklerinde bile. Politikaları belirleyenler söyleneni körü körüne kabullenmemeli, anlamaya çalışmalıdırlar. Kendi hırslarının bu kavrayışı

engellemesine izin vermemelidirler. Kehanetin politikaya dönüştürülmesi dikkatle yapılmalıdır.

Bu öğüt günümüzün kâhinlerine, yani bilim adamları, düşünce üreten kuruluşlar, sanayinin finanse ettiği enstitüler ve Ulusal Bilimler Akademisi’nin danışma kurullarına da aynen uygulanabilir. Karar mercileri bazen gönülsüzce kehanet ister ve cevabını alırlar. Bugünlerdeyse hiç kimse istemese bile kâhinler sıkça öngörülerini sunmaktadırlar. Söyledikleri genellikle sorulardan çok daha ayrıntılıdır: örneğin metil bromür, kutup çemberi burgacı, hidrokloroflüorokarbonlar ya da Batı Antarktika Buz Tabakası gibi konular. Tahminler bazen sayısal olasılıklarla ifade edilir. Dürüst bir politikacı için basit bir evet ya da hayır cevabı almak hemen hemen imkânsız gibidir. Politikaları belirleyenler, aldıkları cevap karşısında ne yapacaklarına ya da bir şey yapıp yapmayacaklarına karar vermek durumundadırlar. Yapılacak ilk iş anlamaktır. Çağdaş kâhinlerin ve yaptıkları kehanetlerin niteliği gereği de karar mercileri -her zamankinden çok- bilim ve teknolojiden anlamak zorundadır. (Bu ihtiyaç ortadayken, Cumhuriyetçilerin elindeki Kongre, kendi Teknoloji Değerlendirme Bürosu'nu akılsızca bir uygulamayla kapatmıştır. Amerikan Kongresi'nin üyeleri arasındaysa neredeyse hiç bilim adamı yoktur. Öteki ülkelerde de durum genelde böyledir.)

—

Apollon ve kehanetler hakkında, en az bunun kadar ünlü ve konuyla ilgili bir öykü daha var. Bu, Troya Prensesi Kassandra’nın öyküsü. (Mykenaili Yunanlıların Troya savaşını başlatmak üzere Troya'yı işgal etmelerinden hemen önce başlar.) Kassandra, Kral Priamos‘un kızlarının en akıllısı ve en güzeliydi. Hep güzel insanların peşinde olan (hemen tüm Yunan Tanrıları ve tanrıçaları gibi) Apollon ona âşık oldu. O ise beklenmedik bir şekilde -Yunan mitolojisinde hemen hemen hiç rastlanmadık bir biçimde- Apollon'un girişimlerini geri çeviriyordu. Apollon onu satın almaya çalıştı. Ama ona ne verebilirdi ki? O zaten bir prensesti, zengin ve güzeldi, mutluydu. Ama Apollon'un da sunabileceği bir iki şeyi vardı. O’na kehanet yeteneği vermeyi vaat etti. Bu karşı konulamayacak bir öneriydi. Kassandra kabul etti. *Quid pro guo.*[15] Ve Apollon, tanrıların ölümlülerden kâhinler ve peygamberler yaratmak için ne yapmaları gerekiyorsa onu yaptı. Ama Kassandra bir skandal yaratarak geri adım attı. Bir tanrının aşk girişimlerini reddetti.

Apollon öfkelenmişti. Ama bahşettiği kehanet yeteneğini geri alamıyordu. Çünkü ne de olsa o bir tanrıydı. (Haklarında ne derseniz deyin, tanrılar sözlerinde dururlar.) Bunun yerine Kassandra'yı zekice ama zalim bir kadere mahkûm etti: Kehanetlerine hiç kimse inanmayacaktı. (Burada anlattıklarım büyük ölçüde Aiskhylos'un *Agamemnon* oyunundan alınmıştır.) Kassandra Troya'nın düşeceği kehanetinde bulunarak bunu yurttaşlarına bildirdi. Ama ona kimse inanmadı. İşgalci Yunanlıların lideri Agamemnon'un öleceğini söyledi, kimse inanmadı.

Kendi erken ölümünü bile gördü, ama yine kimse inanmadı. Duymak istemediler. Onunla eğlendiler. Ona hem Yunanlılar, hem de Troyalılar "dertlerin kadını" adını taktılar. Bugün olsa, onu herhalde "felaket habercisi" olarak nitelendirip yine dinlemezlerdi.

Kassandra, eğer ciddiye alınsaydı bazıları önlenebilecek olan bu felaket kehanetlerine nasıl olup da kulak tıkandığını anlayamaz. Yunanlılara şöyle der: "Nasıl olur da beni anlamazsınız? Sizin dilinizi çok iyi bilirim." Ama sorun onun Yunancası değildi. Cevap (benim uyarlamama göre) şöyleydi: "Görüyorsun, Delphoi Kâhini bile bazen hata yapıyor. Kehanetleri belirsiz olabiliyor. O yüzden emin olamayız. Eğer Delphoi'nin kehanetinden emin olamıyorsak, seninkinden hiç emin olamayız." Alabildiği en ciddi cevap bu oldu.

Öykü, Troyalılara gelince de değişmiyordu. Kassandra, "Başlarına gelecek felaketleri yurttaşlarıma da haber verdim", diyordu. Onlar da kehanetleri ciddiye almadılar ve yok oldular. Kısa süre sonra Kassandra da artık yoktu.

Kassandra'nın uğursuz kehanetlerine gösterilen tepkiye bugün de rastlanabilir. Eğer kolaylıkla baş edemeyeceğimiz zorlu kuvvetlerle ilgili meşum öngörülerle karşılaşırsak, doğal eğilimimiz bu kehaneti reddetmek ya da göz ardı etmek olacaktır. Tehlikeyi hafifletmek ya da atlatmak zaman, enerji, para ve cesaret gerektirebilir. Yaşamımızın önceliklerini değiştirmek zorunda kalabiliriz. Ayrıca, bilim adamlarından bile gelse her felaket öngörüsü gerçekleşmez. Örneğin, tarım ilaçları okyanuslarda yaşayan hayvanların çoğunu ortadan kaldırmamıştır; Etiyopya ve Sahel bölgesi dışında 80'li yıllar dünya çapında bir kıtlığa sahne olmamıştır; Kuveyt'teki petrol kuyularında 1991 yılında çıkan yangınlar güney Asya'da gıda üretimini ciddi ölçüde etkilememiştir; sesten hızlı uçuşlar ozon tabakasına zarar vermez. Oysa bütün bu öngörüler ciddi bilim adamlarınca yapılmıştı.

Dolayısıyla yeni ve tedirgin edici bir öngörüyle karşılaştığımızda şunları söyleme eğiliminde olabiliriz: “İmkânsız.”

“Felaket tellallığı.””

“Şimdiye kadar hiç böyle bir şey olmadı.” Herkesi korkutmaya çalışıyor”. “Halkın moralini bozacak.” Dahası, eğer öngörülen felaketi ortaya çıkaran etkenler uzun süredir devam etmekteyse, öngörünün kendisi dolaylı ya da üstü kapalı bir serzeniş niteliğindedir. Biz yurttaş olarak bu tehlikenin ortaya çıkmasına nasıl izin verdik? Kendimizi daha önce bu konuda bilgilendirmemiz gerekmez miydi? Devlet yetkililerinin tehlikeyi ortadan kaldırmasını sağlamak üzere harekete geçmediğimiz için biz de suç ortağı sayılmaz mıyız? Bunlar rahatsız edici düşünceler olduğu için de -çünkü kendi ilgisizliğimiz ve hareketsizliğimizle kendimizi ve sevdiklerimizi tehlikeye atmış olabiliriz- konuyu bütünüyle reddetmek yönünde, yanlış ama doğal bir eğilimimiz vardır. Konuyu ciddiye alabilmemiz için daha sağlam kanıtlara ihtiyaç olduğunu söyleriz. Durumu hafife alma, göz ardı etme, unutma eğilimi ortaya çıkar. Psikiyatrlar bu eğilimi çok iyi bilir ve “inkâr” olarak adlandırırlar. Eski bir şarkı sözünde olduğu gibi “İnkâr sadece Mısır’da bir nehir değildir.”[16]

—

Kroisos’la Kassandra'nın öyküleri, ölümcül tehlike öngörülerine aşırı uçlarda verilmiş iki örnek oluşturuyor: Bir uçta yer alan Kroisos, hırstan ve başka kişilik kusurlarından da destek alan kolay inanma, çoğu zaman her şeyin iyi olacağına dair verilen güvenceyi düşünmeden kabullenme özelliğini temsil ediyor. Diğer uçtaysa, tehlike olasılığının vurdumduymazca ve umursamazca reddini temsil eden, Yunan ve Troyalıların Kassandra’ya tepkisi yer alıyor. Karar odaklarına düşen görev, bu iki tehlikeli bölge arasında ihtiyatlı bir orta yol benimsemektir.

Varsayalım ki bir grup bilim adamı büyük bir çevre felaketinin yaklaşmakta olduğunu öne sürüyor. Yine varsayalım, bu felaketi önlemek ya da hafifletmek için yapılması gerekenler pahalıya mal olacak. Parasal ve zihinsel kaynaklar açısından olduğu gibi, düşünce biçimimizi tartışmaya açması yönünden, yani siyasi açıdan da pahalıya gelecek. Bu durumda, politikayı belirleyenler bilimin kâhinlerini ne zaman ciddiye almalıdır? Günümüz kehanetlerinin geçerliliğini değerlendirmenin çeşitli yolları vardır. Çünkü bilimin yöntemlerinde, bazen adına bilimsel yöntem denilen ve düzenli olarak doğru sonuç veren bir kurallar dizisi, yani hata düzeltme

süreci vardır. Bu konudaki çeşitli ilkeler şöyle sıralanabilir: (Bazılarını *Karanlık Bir Dünyada Bilimin Mum Işığı*[17] adlı kitabımda özetledim.) Söz sahibi makamların savları fazla ağırlık taşımaz ("Çünkü ben öyle diyorum" yeterli bir açıklama değildir); işe yarayan fikirleri yaramayanlardan ayırmanın iyi bir yolu sayıları kullanarak yapılan öngörülerden yararlanmaktır; kullanılan araştırma yöntemleri evren hakkında bildiğimiz diğer her şeyle uyumlu sonuçlar vermelidir; hararetli tartışmalar sağlıklı bir belirtidir; bir fikrin ciddiye alınması için rakip ve yetkin bilim gruplarının birbirinden bağımsız olarak aynı sonuçlara varmış olması gerekir; vb. Politika belirleyenlerin, aceleyle karar vermekle umursamazlık arasında güvenli bir orta yol bulabilmeleri için çeşitli yollar vardır. Ancak bunun için duygusal disiplin ve her şeyden Önemlisi -tehlikenin ne kadar gerçek olduğunu değerlendirebilmek için- bilinçli ve bilimsel konularda bilgili bir yurttaş olmak gerekir.

10
Gökyüzünün Kayıp Parçası

"... varlığın çerçevesi olan bu güzelim dünya, gözüme çorak bir toprak yığını gibi gözüküyor artık. Şu görkemli sema, şu hava, işte bak, şu anlı şanlı gök kubbe, altın alevlerle süslü olan şu heybetli çatı yok mu, sadece murdar, illetli bir duman kumkuması gibi görünüyor bana."

William Shakespeare

Hamlet, II, ii, 308 (1600 -1601)[18]

Küçükken hep bir oyuncak elektrikli trenim olsun isterdim. Ama ailem ben ancak 10 yaşıma geldiğimde bu isteğimi karşılayabildi. Bana alınansa bugün gördüklerimiz gibi tüy kadar hafif, parmak boyunda bir minyatür model değil, elden düşme ama iyi durumda gerçek bir çufçuftu, Sadece lokomotifi iki buçuk kilogram kadar vardı. Ayrıca bir kömür vagonu, yolcu vagonu ve personelin yemek yiyip uyuduğu bir vagonu vardı. Tümüyle metalden yapılmış birbirine geçmeli rayları üç çeşitti: Düz, kıvrık ve sekiz biçiminde bir demiryolunun yapımına imkân veren çok güzel makaslı bir karışım. Lokomotifin, farlarıyla karanlığı yararak muzaffer bir edayla yol almasını görebilmek için paramı biriktirerek yeşil plastik bir tünel almıştım.

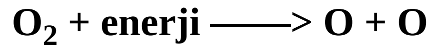
O mutlu günlerin bende kalan anıları, -trenin hızını ayarlayan kırmızı bir kolu olan ve büyük, siyah bir metal kutu biçimindeki transformatörün yaydığı- rahatsız edici olmayan, hafifçe tatlımsı bir kokuyla karışmıştır. Eğer bana transformatörün işlevini sormuş olsaydınız, herhalde, evimizin duvarlarında bulunan prizlerdeki elektriği lokomotifin çalışması için gerekli elektrik türüne çevirmek diye cevap verirdim. Kokuya, elektriğin havadan

geçişi sırasında yayılan belli bir kimyasal maddenin yol açtığını ve bu kimyasal maddenin adının da ozon olduğunuysa çok sonraları öğrendim.

Çevremizi kaplayan hava, yani soluduğumuz maddenin yüzde 20'si oksijenden oluşur.

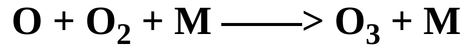
Bu, simgesi O olan atom değil, iki oksijen atomunun kimyasal olarak birbirine bağlanmasıyla oluşan ve O_2 simgesiyle bilinen moleküldür. Yaşamımızı sağlayan bu oksijen molekülüdür. Onu soluruz, besinle birleştiririz ve enerji elde ederiz. Ozon, oksijen atomlarının çok daha ender rastlanan bir birleşimidir. Üç oksijen atomunun kimyasal olarak birbirine bağlanması anlamında O_3 işaretiyle simgelenir.

Oyuncağımın transformatöründe bir kusur vardı. Minik bir elektrik kıvılcımı çıkarıyor ve bu da oksijen molekülleri arasındaki bağın aşağıda gösterildiği şekilde kopmasına yol açıyordu:



$$O_2 + \text{enerji} \longrightarrow O + O$$

(Ok değişimi göstermektedir.) Ancak tek oksijen atomları bu durumdan memnun değildirler ve kimyasal tepkimeye açık, bitişik moleküllerle de birleşmeye hazırdırlar ve öyle de yaparlar:



$$O + O_2 + M \longrightarrow O_3 + M$$

Burada M herhangi üçüncü bir molekül anlamındadır; tepkime sırasında kullanılıp ortadan kalkmaz, ama oluşması için gereklidir. M bir katalizördür. Çevrede bol miktarda M molekülü vardır. Bunlar çoğunlukla azot molekülleridir.

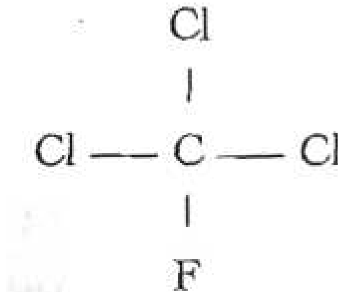
İşte benim transformatörümde, ozon oluşumuyla sonuçlanan olay da buydu. Aynı zamanda otomobillerin motorlarında ve sanayi tesislerinin fırınlarında da görülen bu olay, tepkimeyle yerde ozon oluşumuna yol açarak hava ve sanayi kirliliğine katkıda bulunur. Kokusu artık bana tatlımsı gelmiyor. Ozonla ilgili en büyük tehlike de yerde çok fazla olması değil, yukarılarda az olmasıdır.

—

1920'lerde, sorumluluk duygusuyla, dikkatle ve çevre kaygısıyla geliştirilen buzdolapları yaygın biçimde iyi bir şey olarak görülüyordu. Kolaylık, halk sağlığı, meyve, sebze ve süt ürünleri üreticilerinin uzak mesafelere pazarlama yapabilmeleri ve lezzetli yemekler yiyebilme imkânı gibi nedenlerden dolayı herkes bir buzdolabına sahip olmak istiyordu.

(Artık buz kalıpları taşımaktan kurtuluyorduk; bunun ne zararı olabilirdi?) Ne var ki, buzdolabını çalıştıran, yani ısınması ve soğuması ile buzdolabının soğutma işlevini yapmasını sağlayan sıvı, ya amonyak ya da sülfür dioksitti ve bunlar kötü kokulu, zehirli gazlardı. Herhangi bir sızıntı hiç de hoş olmayan sonuçlar yaratıyordu. O nedenle, bunların yerini alacak yeni bir maddeye şiddetle ihtiyaç vardı. Bu yeni madde, gereken şartlarda sıvı olan, buzdolabının içinde dolaşım yapacak ama olası bir sızıntı durumunda ya da buzdolabının hurdaya dönüştürülmesi halinde hiçbir şeye zarar vermeyecek bir madde olmalıydı. Bu hedeflere ulaşılabilmesi için de, zehirli ve yanıcı olmayan, pas yapmayan, gözleri yakmayan, böcekleri cezbetmeyen ve hatta kediyi de rahatsız etmeyecek bir madde bulunmalıydı. Ne var ki doğada böyle bir madde yok gibi görünüyordu.

İşte böylece, Amerika Birleşik Devletleri'yle Weimar ve Nazi Almanyasındaki kimyacılar, Dünya’da daha önce var olmayan bir moleküller grubu icat ettiler. Bir ya da daha fazla karbon atomunun belli sayıda klor ve/veya flüor atomuna bağlanmasıyla oluşan bu moleküllere kloroflüorokarbonlar (CFC'ler) dendi. İşte bunlardan biri:



(C karbon, CI klor, F flüor’dur) Bu moleküller, mucitlerinin beklentilerinin de ötesine geçerek çok etkili olmuşlardı. Sadece buzdolaplarında değil, klimalarda da cihazı çalıştıran ana sıvı durumuna geldiler. Aerosollü püskürtme kutularında, yalıtım köpüklerinde, kimyasal çözücülerde, ve temizlik malzemelerinde (özellikle mikroelektronik sanayisinde) yaygın kullanım alanı buldular. En bilineni patenti Du Pont firmasına ait olarak Freon markasıyla üretilendir. Uzun yıllar kullanılmış ve görünüşe göre ondan hiçbir zarar gelmemişti. Herkes, kelimenin tam anlamıyla güvenli olduğunu düşünüyordu. Bu yüzden bir süre sonra, kimya sanayisinde çok kullanılan birçok şey CFC'lere dayalı duruma geldi.

1970'li yılların başlarına gelindiğinde bu maddenin yıllık üretimi bir milyon tona ulaşmıştı. Şimdi, farz edelim ki 1970'lerin başlarındayız ve siz banyonuzda durmuş koltuk altlarınıza deodoran püskürtüyorsunuz. CFC'li aerosol, deodoranı taşıyan ince bir sis gibi çevreye yayılır. İtici görev yapan CFC molekülleri vücudunuza yapışmaz. Havaya zıplar, aynaya çarparak döner ve duvar boyunca ilerler. Nihayet bazıları pencereden ya da kapının altından dışarı sızar ve zamanla -bu günler ya da haftalar alabilir- kendilerini sokakta bulur. Bu CFC'ler havadaki başka moleküllerle çarpışarak binaların ve telefon direklerinin üzerinden aşarlar, konveksiyon akımları ve küresel atmosfer hareketleriyle gezegenimizin çevresinde savrulurlar. Çok küçük bir istisnayla, parçalanmazlar ve karşılarına çıkan başka moleküllerle birleşmezler. Gerçekten etkisizdirler. Birkaç yıl sonra kendilerini atmosferin yukarılarında bulurlar.

Ozon yerden 25 kilometre yüksekte doğal olarak oluşur. Güneş'ten gelen morötesi ışık (UV) -elektrikli trenimin yalıtımı bozuk transformatöründen çıkan kıvılcım gibi- O_2 moleküllerini O atomlarına ayrıştırır. Bunlar tıpkı benim transformatörümde olduğu gibi yeniden birleşerek ozon oluşturur.

Bir CFC molekülü, klor atomları UV ışınlarınca (morötesi ışınlar) ayrıştırılıncaya kadar bu yükseklikte yaklaşık bir yüzyıl kalabilir. Klor, ozon moleküllerini çözen, ancak kendisi yok olmayan bir katalizördür. Klorun atmosferin alt tabakalarına taşınması ve yağmur suyuyla yere inmesi birkaç yıl alır. Bir süre içinde tek bir klor atomu 100.000 kadar ozon molekülünün çözülmesine yol açabilir.

Tepkimeyi şöyle gösterebiliriz:



$$\mathbf{O_2 + UV\ ışınları \longrightarrow 2O}$$

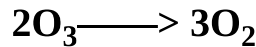


$$\mathbf{2CI\ (CFC'lerden) + 2O_3 \longrightarrow 2CIO + 2O_2}$$



$$\mathbf{2CIO + 2O \longrightarrow 2CI\ (CI'u\ yeniden\ açığa\ çıkararak) + 2O_2}$$

Böylece kesin sonuç şudur.



$$\mathbf{2O_3 \longrightarrow 3O_2}$$

İki ozon molekülü çözülmüş; üç oksijen molekülü meydana gelmiş ve klor atomları, daha fazla zarar vermek üzere ortaya çıkmıştır.

Peki, ne yapalım? Kimin umurunda? Gökyüzünün yukarılarında gözle görülmeyen bazı moleküller, yeryüzünde imal edilen ve gözle görülmeyen başka moleküller tarafından bozulmaktadır. Niye bunu dert edelim ki?

Çünkü ozon, Güneş’ten gelen morötesi ışınlara karşı bizim kalkanımızdır. Eğer yukarılardaki ozonun tamamı şu anda içinde bulunduğumuz hava sıcaklığına ve basınca getirilseydi, kalınlığı sadece üç milimetre olurdu - eğer sıkı bir manikür yapmadıysanız, küçük parmağınızın tırnak eti kadar. Yani ozonun çok bol olduğunu söyleyemeyiz. Ne var ki bizimle, Güneş’ten gelen yakıcı ve kavurucu uzun dalga UV arasında sadece işte bu ozon vardır.

UV’nin sıkça duyduğumuz tehlikesi deri kanseridir. Açık renk tenli insanlar özellikle tehlikeye açıktır. Esmer tenlilerse kendilerini koruyacak bol miktarda melanine sahiptir. (Güneş yanığı, beyazların güneş ışığına maruz kaldıklarında daha fazla koruyucu melanin ürettikleri bir uyum durumudur.) Açık tenli insanların özellikle kendilerinde deri kanserine yol açacak CFC‘leri icat etmelerine karşılık, bu harika icatla hiç ilgileri bulunmayan karaderililerin doğal olarak korunmalarında sanki kozmik bir adalet varmış gibi görünüyor. Günümüzde rapor edilen habis deri kanserlerinin sayısı 1950’li yıllara göre on kat fazladır. Bu artışın bir kısmı vaka tesbitinin daha iyi yapılmasına bağlı olabilirse de, ozondaki kayıp ve UV ışınlarına daha fazla maruz kalınması da sorumlu görünüyor. Eğer durum daha da kötüye giderse, açık tenli insanlar olağan bir yürüyüş için dışarı çıktıklarında, en azından yüksek irtifalarda ve enlemlerde, özel koruyucu giysiler kullanmak zorunda kalabilirler.

Ancak, UV ışınlarındaki artışın doğrudan bir sonucu olan ve milyonlarca ölüme yol açabilecek deri kanseri vakalarındaki çoğalma, olabileceklerin en kötüsü değil. Gözdeki katarakt hastalığında görülecek artış hızı da öyle. Daha da kötüsü, UV ışınlarının -vücudun hastalıkla mücadele mekanizması olan- bağışıklık sistemine zarar vermesi. Bu da yine güneş ışığına korunmasız çıkan insanlar için geçerli. Ancak bunlar ne kadar ciddi görünse de gerçek tehlike başka yerde yatıyor.

Morötesi ışınlara maruz kaldıklarında, dünyadaki tüm canlıları oluşturan organik moleküller dağılır ya da sağlıksız kimyasal bağlar kurarlar. Okyanuslarda en yaygın olarak yaşayan canlılar suyun yüzeyine yakın

yüzen tek hücreli minik bitkiler, fitoplanktonlardır. UV ışınlarından kaçmak için derinlere dalamazlar, çünkü güneş ışınlarıyla beslenerek yaşarlar. Ellerinde, avuçlarında ne varsa yerler. (Bu sadece bir mecaz, çünkü ne elleri ne de ağızları vardır.) Yapılan deneyler gösteriyor ki, UV ışınlarındaki hafif bir artış bile Atlas Okyanusu ve başka denizlerde yaygın görülen bu tek hücreli bitkilere zarar vermektedir.

Daha büyük artışlarsa büyük sıkıntıya ve sonuçta kitlesel ölümlere yol açabilir.

Antarktika sularında bu mikroskobik bitkilerin nüfuslarına ilişkin ön ölçümler, okyanus yüzeyinde çarpıcı bir düşüş -yüzde 25'e varan- olduğunu göstermektedir. Fitoplanktonlar, çok küçük oldukları için, hayvanlarla daha gelişkin bitkilerin sahip oldukları UV emici deriden yoksundurlar. (Fitoplanktonların ölümü, okyanustaki beslenme zincirinde ortaya çıkacak birbirini izleyen bir dizi sonuca ek olarak, atmosferden karbon dioksit çekme işlevlerini de ortadan kaldıracak ve böylece küresel ısınmaya katkıda bulunacaktır. Bu, ozon tabakasının incelmesiyle Dünya'nın ısınmasının birbirleriyle bağlantılı olduğu -her ne kadar bunlar temelde birbirinden çök farklı sorunlar olsa da- birkaç konudan biridir. Ozonun azalmasıyla ilgili temel tepkime morötesi ışınımda, küresel ısınmaysa görünür ve kızılötesi ışınımda meydana gelir.)

Ancak, eğer okyanuslara düşen UV ışınlarındaki artış devam ederse, zarar görecek olanlar sadece bu minik bitkiler olmayacaktır. Çünkü onlar tek hücreli hayvanlar olan zooplanktonları beslemekte, zooplanktonlar karidese benzeyen küçük kabuklu hayvanları (benim 4210 numaralı cam küremdekiler gibi), onlar küçük balıkları, küçük balıklar yunusları, balinaları ve insanları doyurmaktadır. Beslenme zincirinin en altındaki küçük bitkilerin yok edilmesi, tüm zincirin çökmesine yol açacaktır. Suda olduğu gibi karada da buna benzer birçok beslenme zinciri vardır ve hepsi de UV ışınları tarafından bozulma tehlikesine açıktır. Örneğin pirinç bitkilerinin köklerinde bulunan ve havadan azot alan bakteriler UV ışınlarına karşı duyarlıdır. UV ışınlarındaki artış pirinç ürününü tehdit edebilir ve hatta insanların gıda stoklarını tehlikeye sokabilir. Ekvatora yakın enlemlerdeki bitkilerin laboratuvarda yapılan incelemelerinde, çoğunun, incelmekte olan ozon tabakasından sızan morötesine yakın ışınlardaki artıştan zarar gördüğü belirlenmiştir.

Ozon tabakasının tahrip edilmesine ve Dünya’nın yüzeyine gelen UV ışınlarının artmasına izin vererek, gezegenimizdeki yaşam örgüsünü boyutunu tam bilmediğimiz ama kaygı veren ölçüde tehdit ediyoruz. Dünyadaki canlıların birbirlerine karmaşık biçimde karşılıklı bağımlılığı ve daha büyük organizmaların bağımlı olduğu, bazı dış etkilere açık mikropları ortadan kaldırmamız durumunda meydana gelebilecek sonuçlar hakkında bilgili değiliz. Gezegenimizi kuşatan biyolojik örgüyü çekiştiriyoruz ve iplerden sadece biri mi elimize gelecek yoksa tüm örgü mü sökülecek, bilmiyoruz.

Kimse, tüm ozon tabakasının yakın gelecekte yok olacağını düşünmüyor. Başımızdaki tehlikeyi kabul etmemekte direnseк bile, gezegenimiz, Güneş'ten süzülmeden gelen UV ışınlarının bombardımanı altındaki Mars'ın mikropsuz yüzeyi gibi olmayacak. Ama dünya genelinde ozon miktarında yüzde onluk bir düşüş bile -birçok bilim adamı şu anda atmosferde bulunan CFC miktarının zaman içinde bu sonucu doğuracağını düşünüyor- çok tehlikeli görünüyor.

—

Stratosfere her yıl bir milyon ton kadarı dağılan CFC’lerin ozon tabakasına ciddi zarar verebileceği yolunda ilk uyarı, 1974 yılında California Üniversitesi’nin Irvine kampüsünden F. Sherwood Rowland'la Mario Molina'dan geldi. Tüm dünyada daha sonra yapılan deneyler ve ölçümler onların bulgularını destekledi. Önceleri iddiayı destekleyen bazı hesaplamalar CFC’lerin bu etkisinin gerçekten var olduğunu, ama Rowland ve Molina’nın öne sürdüğü kadar büyük olmadığını düşündürüyor, diğer bazı ölçümlerse etkinin daha ciddi olacağını gösteriyordu. Bu olağan bir durumdur, çünkü yeni bir bilimsel buluş yapıldığında, diğer bilim adamları yeni keşfin ne kadar sağlam olduğunu anlamaya çalışır. Ancak daha sonra hesaplamalar, aşağı yukarı Rowland ve Molina’nın öngördüğü noktada karar kıldı. (1995 yılında da bu çalışmalarından dolayı kimya alanında Nobel Ödülünü kazandılar.)

Yılda 600 milyon dolar tutarında CFC satan DuPont şirketi, gazetelerle bilim dergilerine verdiği ilanlarda ve Kongre komisyonlarındaki ifadelerinde, CFC'lerin ozon tabakasına zarar *verdiği* iddiasının kanıtlanmadığını, bunun çok abartıldığını ve bilimsel mantığının yanlış olduğunu savundu. İlanlarda, CFC’lerin aerosollerde kullanılmasının yasaklanmasından yana olan “kuramcılar ve bazı milletvekilleri", çağa ayak

uydurmaktan yana olan “araştırmacılar ve aerosol sanayisi" ile kıyaslanıyordu. "Temel sorumlunun başka kimyasal maddeler olduğu" öne sürülüyor ve "aceleci yasal işlemlerin iş hayatına zarar vereceği" uyarısında bulunuluyordu. Bu konuda “kanıt yetersizliği" bulunduğu savunularak, üç yıl süreli bir araştırma yapılacağı sözü veriliyor ve bundan sonra bir şeyler yapılabileceği belirtiliyordu. Sadece birkaç fotokimyacının sözleriyle büyük, güçlü ve kârlı bir şirket yılda yüz milyonlarca dolar kayba uğrayamazdı. Bu sav, şüpheye yer bırakmayacak şekilde kanıtlandığında, uygulamada değişiklik yapmayı dikkate alabileceklerdi. Bazen sanki, ozon tabakası geri dönülemeyecek ölçüde zarar gördüğünde CFC üretimini durduracaklarını söylüyor gibiydiler. Tabii o zamana kadar hiç müşterileri kalmayabilirdi.

CFC’ler bir kez atmosfere yayıldığında, onları oradan temizlemek (ya da bizim yaşadığımız aşağılarda çevre kirliliğine yol açan bir gaz olan ozonu, asıl gerekli olduğu yukarılara pompalamak) mümkün değildir. Havaya karışan CFC'lerin etkisi bir yüzyıl kadar devam eder. Bu yüzden Sherwood Rowland ve öteki bilim adamlarıyla, merkezi Washington’da bulunan Doğal Kaynakları Savunma Konseyi CFC’lerin yasaklanmasını teşvik ettiler. 1978 yılına gelindiğinde, aerosollü püskürtme kutularında kullanılan CFC’ler Amerika Birleşik Devletleri, Kanada, Norveç ve İsveç’te yasaklandı. Ancak, dünya CFC üretiminin çoğu püskürtme kutularında kullanılmıyordu. Halkın kaygısı bir süre için hafiflemiş, ilgi başka yerlere kaymış, havadaki CFC miktarıysa artmaya devam etmişti. Böylece, atmosferdeki klor miktarı, Rowland ve Molina’nın tehlikeyi açıkladıkları sıradaki düzeyin iki katına, 1950 yılındaki rakamın da beş katına çıktı.

Yeryüzü karalarının en güney ucundaki Halley Körfezi'nde konuşlanmış bir grup bilim adamından oluşan İngiliz Antarktika Araştırma Grubu, yıllardır tepedeki ozon tabakasını ölçmektedir. 1985 yılında, kaygı verici bir duyuruyla, bahar mevsimi sırasında ozon tabakasının, birkaç yıl öncekine göre yarı yarıya inceldiğini açıkladılar. Bu bulgu bir NASA uydusu tarafından da doğrulandı. İlkbahar mevsiminde Antarktika üzerinde var olan ozonun üçte ikisi artık yok. Antarktika’nın üzerindeki ozon tabakasında bir delik var. 1970'li yılların sonundan beri her ilkbahar mevsiminde ortaya çıkıyor. Kış mevsiminde kendini onarıyor gibi görünse de, her ilkbahar deliğin kalış süresi daha uzuyor gibi. Bunu hiçbir bilim adamı öngörememişti.

Doğal olarak, deliğin varlığı CFC’lerin yasaklanması yolundaki çağrıları artırdı. (CFC’lerin, karbon dioksitin sera etkisinin yol açtığı küresel ısınmaya katkıda bulunduğunun ortaya çıkması da bu çağrıların artmasına yol açtı.) Ancak sanayideki yöneticiler sorunun esasını görmekte güçlük çekiyorlardı. CFC üreticilerinin kurduğu, sorumlu bir CFC Politikası için Birlik Örgütünün başkanı Richard C. Barnett şöyle yakınıyordu: "Bazılarının istediği gibi CFC’lerin aceleyle tümden yasaklanması korkunç sonuçlar doğuracaktır. Bazı sanayi dalları, alternatif madde bulamayacakları için kapanmak zorunda kalacaktır. Öngörülen tedavi hastayı öldürebilir." Ne var ki, hasta olan "bazı sanayi dalları" değildir; hasta Dünya'daki yaşam olabilir.

Kimyasal Madde Üreticileri Birliği de şöyle diyordu: “Antarktika üzerindeki deliğin küresel çapta etkili olması fazla olası değildir. Çok benzer nitelikte bir bölge olan Kuzey Kutbu'nda bile meteoroloji tahminleri benzer bir durumu hiçbir şekilde öngörmemektedir.”

Yakın zamanda, ozon tabakasındaki deliğin içinde de, artan miktarlarda, tepkimeyle açığa çıkan klora rastlanmıştır ki, bu da durumun CFC’lerle bağlantısını ortaya koymaktadır. Kuzey Kııtbu yakınlarında yapılan ölçümler de, burada da bir ozon deliğinin oluşmakta olduğunu düşündürmektedir. “Stratosferdeki küresel klor düzeyinde kloroflüorokarbonların etkisinin uyduyla doğrulanması" başlıklı 1996 tarihli bir araştırmada, (bilimsel bir yazıda) pek rastlanmayan bir kesinlikle, CFC’lerin ozon tabakasının incelmesinden, “kabul edilebilir bir şüphe payı"nın ötesinde sorumlu göründüğü sonucuna varılıyor. Yanardağlardan ve deniz serpintisinden kaynaklanan klor -bazı sağcı radyo yorumcularının iddialarına rağmen- yok olan ozonun en çok yüzde beşinden sorumludur.

Dünya nüfusunun çoğunun yaşadığı kuzey yarıkürenin orta enlemlerinde ozon miktarı, en azından 1969 yılından beri sürekli düşüyor gibidir. Tabii ki oynamalar vardır ve stratosferdeki volkanik serpintiler yatışmadan önce ozon düzeylerini bir iki yıl içinde düşürebilir. Ama (Dünya Meteoroloji Örgütü'nün verilerine göre) kuzey yarıkürenin orta enlemlerinde her yıl bazı aylarda görece yüzde 30’luk, bazı bölgelerdeyse yüzde 45’lik bir azalma görülmesi kaygı vericidir. İncelen ozon tabakasının altında yaşamın tehlikeye girmesi için de, bu şartlarda birbirini izleyecek yılların sayısının çok fazla olması gerekmemektedir.

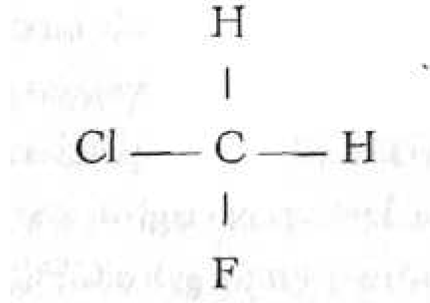
Gıda sektöründe yiyecekleri sıcak tutmak için kullanılan CFC'yle şişirilmiş köpük yalıtım ambalajlar California'nın Berkeley kentinde yasaklandı. McDonalds firması, ambalajlamada kullandığı CFC'lerin en zararlılarını değiştirme sözü verdi. Du-Pont şirketi de, hükümetin yasal düzenlemelerde bulunma, tüketicilerin de boykot tehditleri üzerine, CFC tehlikesinin saplanmasından *14* yıl sonra nihayet 1988'de, CFC üretimine aşamalı olarak son verileceğini açıkladı. Ama bu sürecin tamamlanması 2000'i bulacaktı. Öteki Amerikalı üreticiler bunu bile vaat etmediler. Ancak Amerika Birleşik Devletleri dünya CFC üretiminin sadece yüzde 30'undan sorumluydu ve ozon tabakasına yönelik uzun vadeli tehlike küresel boyutta olduğu için, bulunacak çözüm de küresel boyutta olmalıydı.

1987 yılı Eylül ayında, CFC'Ieri üreten ve kullanan ülkelerin birçoğu, CFC kullanımını sınırlandırmak için bir anlaşma yapma olasılığını görüşmek üzere Montreal'de toplandı. Başlangıçta İngiltere, İtalya ve Fransa, güçlü kimya sanayilerinin etkisiyle (Fransa ayrıca parfüm sanayisinin baskısıyla) görüşmelere isteksizce katılıyordu. (DuPont'un, CFC'Ier konusunda tepkisiz kaldığı zaman boyunca, onun yerine geçebilecek bir madde üzerinde çalıştığından ve bunu gerçekleştirmekte olduğundan korkuyorlardı. Amerika Birleşik Devletleri'nin de, önde gelen şirketlerinden birinin küresel rekabet gücünü artırmak için CFC'leri yasaklamayı planladığını düşünüyorlardı.) Güney Kore gibi ülkelerse biç katılmamışlardı. Çin heyeti antlaşmayı imzalamadı. Başkan Reagan'ın atadığı bir muhafazakâr olan ve devlet denetimlerine karşı çıkan İçişleri Bakanı Donald Hodel, söylendiğine göre, CFC üretimini sınırlandırmak yerine herkesin güneş gözlüğü ve şapka takmasını önermişti. Bu seçenek tabii ki, Dünya'daki yaşamı ayakta tutan beslenme zincirinin tabanındaki mikrooranizmalar için geçerli değildi. Amerika Birleşik Devletleri, bu öneriye rağmen Montreal Protokolü'nü imzaladı. Reagan yönetiminin, son zamanlarındaki çevre karşıtı saplantılı tutumu sırasında bunun gerçekleşmesi beklenmedik bir durumdu. (Tabii eğer DuPont'un Avrupalı rakiplerinin korkusu gerçek değilse.) Antlaşma uyarınca, sadece Amerika Birleşik Devletleri'nde 90 milyon araç klimasıyla 100 milyon buzdolabının yenilenmesi gerekiyordu. Bu, çevreyi korumak adına yapılacak ciddi bir fedakârlık anlamına geliyordu. Bunun için, Montreal'deki Amerikan heyetinin başkanı Büyükelçi Richard Benedick ile, kimya eğitimi almış bulunan ve konunun önemini kavrayan İngiltere Başbakanı Margaret Thatcher övgüyü hakediyorlar.

Montreal Protokolü şimdi, Londra ve Kopenhag'da imzalanan ek anlaşmalarla daha da güçlendirilmiş bulunuyor. Bu yazının yazıldığı tarihte, aralarında eski Sovyet cumhuriyetleri, Çin, Güney Kore ve Hindistan'ın da bulunduğu 156 ülke antlaşmayı imzalamış bulunuyor. (Ancak bazı ülkeler, Japonya ve Batı'nın CFC'lerden kazanç sağlamalarından sonra kendilerinin, sanayileri tam da canlanırken neden buzdolabı ve klima yapmaktan vazgeçmeleri gerektiğini sorguluyorlar. Bu haklı ama dar görüşlü bir soru.) Buna göre CFC kullanımına 2000 yılına kadar bütünüyle son verilmesi kararlaştırılmışken, bu tarih daha sonra 1996'ya alındı. 1980'ler boyunca CFC tüketimi yılda yüzde 20 oranında artan Çin, CFC'lere olan bağımlılığını azaltmayı ve anlaşmanın izin verdiği on yıllık geçiş süresinden yararlanmamayı kabul etti. DuPont şirketi CFC'lerin sınırlandırılmasında öncüllük etti ve birçok ülkeden daha hızlı bir geçiş uyguladı. Atmosferdeki CFC miktarı ölçülebilir düzeyde azalıyor. Ama sorun şu ki, CFC üretimine tümüyle son verdikten sonra atmosferin kendini temizleyebilmesi için bir yüzyıl beklememiz gerekiyor. Ne kadar oyalanırsak, ayak sürüyen ülkeler ne kadar çok olursa, tehlike de o kadar büyük olacak.

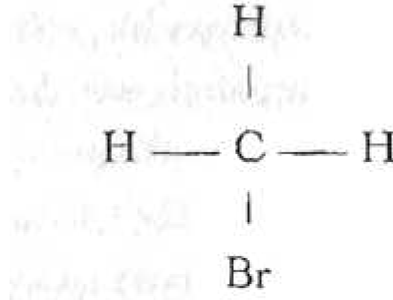
Şurası kesin ki, CFC'nin yerine geçecek, bize ve çevreye zarar vermeyen, daha ucuz ve etkili bir madde bulunursa sorun çözülecektir. Ama ya böyle bir madde yoksa? Ya, bulunan en iyi seçenek CFC'lerden daha pahalıysa? Araştırmaların parasını ve fiyat farkını kim ödeyecek? Tüketici mi, devlet mi ya da bizi bu belaya sokan (ve bundan kâr eden) kimya sanayisi mi? CFC teknolojisinden kazanç sağlayan sanayileşmiş ülkeler, bu fırsatı elde edememiş, yani sanayileşmekte olan ülkelere yeterli yardım sağlıyor mu? Yeni bulunacak maddenin kansere yol açıp açmadığından emin olmak için 20 yıl beklememiz gerekirse ne yapacağız? Şu anda Antarktika Denizi'ne yağan UV ışınlarına ne diyeceğiz? Ya CFC tümüyle yasaklanıncaya kadar ozon tabakasına yükselmeye devam edecek olan yeni üretilmiş CFC'lere ne demeli?

CFC'Ierin yerine geçecek bir madde -daha doğrusu geçici bir önlem- bulundu. CFC'ler şimdilik, benzer bir molekül olan, ancak hidrojen atomu içeren HCFC'lerle değiştiriliyor. Örneğin:



Bunlar da, çok daha az olmakla birlikte yine ozon tabakasına zarar veriyor, CFC'ler gibi küresel ısınmayı önemli ölçüde artırıyor ve özellikle başlangıçta, daha pahalıya mal oluyor. Ancak en acil ihtiyaç olan ozon tabakasının korunması beklentisine de karşılık veriyor. HCFC'leri de DuPont şirketi geliştirdi. Ama DuPont bunun ancak Halley Bay'de yapılan buluşların ardından gerçekleştiği konusunda güvence veriyor.

Brom elementi, stratosferdeki ozonun çözülmesinde klora göre en az 40 kat daha etkilidir. Şansımız var ki klordan çok daha az bulunan bir maddedir. Brom, yangın söndürücülerde kullanılan halonlar ve toprağın ilaçlanmasında kullanılan metil bromürle havaya karışır ve yeniden birikir.



1994-96 yıllarında sanayileşmiş ülkeler bu maddelerin üretimine aşamalı olarak son verilmesini kararlaştırdılar. Buna göre, 1996 yılından başlayarak başka maddelerle değiştirilecekler, ancak tümüyle ortadan kaldırılmaları 2030'u bulacaktı. Şimdiye kadar, bazı halonların yerini alacak yeni madde geliştirilemediğinden, yasaklansalar da, yasaklanmasalar da, kullanılmaya devam edilebilirler. Bu arada çok önemli bir teknolojik sorun da, HCFC'lerin yerini alacak daha üstün ve uzun vadeli bir çözüm bulmak. Bu, zekice bir sentezle yeni bir molekül oluşturarak yapılabilirse de belki çözüm arayışı başka yönlerde gelişecektir; örneğin gizli tehlikeler taşıyan sıvı dolaşımları bulunmayan ve ses dalgalarıyla çalışan buzdolapları gibi. İşte yaratıcı bir buluş fırsatı! Böyle bir buluşun hem parasal getirileri hem de gezegenimize ve türümüze sağlayacağı uzun vadeli yararlar yüksek

olacaktır. Soğuk Savaş’ın sona ermesiyle artık giderek işe yaramaz hale gelen nükleer silah laboratuvarlarındaki dev teknik imkânlar böylesi faydalı arayışlara yöneltilebilir. Klima ve buzdolaplarında kullanılmak üzere etkili, işe yarar, güvenli ve maliyeti kabul edilebilir ölçüde ucuz -ve gelişmekte olan ülkelerin sanayilerinde kullanıma uygun-yeni sistemler geliştirilmesi için cömertçe bağış yapılarak cazip ödüller önerilmesi yararlı olacaktır.

Montreal Protokolü, üzerinde anlaşmaya varılan değişikliklerin büyüklüğü kadar, özellikle bunların yönü açısından da önemlidir. Belki de en şaşırtıcı olan, yerini alacak uygun bir seçenek bulunup bulunamayacağı açıklığa kavuşmadan, CFC’lerin yasaklanmasının kararlaştırılmış olmasıdır. Montreal Konferansı'nı düzenleyen Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nın Başkanı Mustafa K. Tolba, Protokolü, 'her bir insan için koruma sağlayan ilk gerçek küresel antlaşma” olarak tanımlıyor.

Yeni ve beklenmedik tehlikeleri fark edebilmemiz, insanların böylesi bir konuda hepimiz adına çaba göstermek için bir araya gelebilmeleri, zengin ülkelerin maliyetin hakça bir bölümünü üstlenmeye gönüllü olmaları, büyük şirketlerin, kaybedecek çok şeyleri varken sadece kafalarını değiştirmeye değil, aynı zamanda bu bunalımda yeni iş imkânları da görebilmeye ikna edilmeleri cesaret vericidir. CFC'lerin yasaklanması matematikte varlık teoremi olarak bilinen olguya benzer: Elinizdeki bilgilerle gerçekleşmesi mümkün olmayabilecek bir şeyin başarılması. Bu da ihtiyatlı bir iyimserlik için yeterli sebeptir.

Stratosferdeki klor miktarı, her bir milyar başka moleküle karşılık dört klor atomu olarak en yüksek noktasına ulaşmış görünüyor. Bu miktar artık düşmeye başlamış bulunuyor. Ancak en azından kısmen broma bağlı olarak, ozon tabakasının yalcın zamanda kendini onarması beklenmiyor.

Açıkçası, ozon tabakasının korunması konusunda rehavete kapılmak için çok erken. Bu maddelerin üretiminin tüm dünyada tamamen durdurulmasını sağlamamız gerekiyor. Güvenli seçenekler bulmak için araştırmaları büyük ölçüde artırmalıyız. En azından, kalp çarpıntısı geçiren bir sevdiğimize göstereceğimiz ilgi ölçüsünde, tüm Dünya çevresinde ozon tabakasını kapsamlı bir şekilde (yer istasyonlarından, uçaklardan ve yörüngedeki uydulardan) gözlemlemeliyiz.[19] Ozon tabakasının, zaman zaman meydana gelen volkanik patlamalardan, süregelen küresel ısınmadan ve yeni bir kimyasal maddenin atmosfere karışmasından ne kadar etkilendiğini bilmek zorundayız.

Montreal Protokolü'nden kısa süre sonra stratosferdeki klor düzeyleri düşmeye başladı. 1994'ten başlayarak da klor ve brom düzeyleri (birlikte) düşüyor. Eğer brom da azalmaya başlarsa, ozon tabakasının yüzyılın sonunda uzun vadeli bir onarım sürecine girebileceği tahmin ediliyor. CFC'ler 2010 yılına kadar hiç denetim altına alınmasaydı, stratosferdeki klor düzeyleri bugünün üç katına çıkacak, Antarktika üzerindeki ozon deliği 22. yüzyılın ortalarına kadar sürecek, kuzey yarıkürenin orta enlemlerinde ilkbahar aylarında görülen ozon incelmesi -Irvine Rowland'ın çalışma arkadaşı Michael Prather'e göre- çok yüksek bir değer olan yüzde 30'a ulaşacaktı.

Amerika Birleşik Devletleri'nde klima ve buzdolabı sanayileri, aşırı "muhafazakârlar" ve Kongre'nin. Cumhuriyetçi üyeleri hâlâ direniyorlar. Cumhuriyetçi Parti Temsilciler Meclisi çoğunluk grubu başkanı Tom DeLay 1996 yılında, "CFC yasağının ardındaki bilimsel verilerin tartışmalı olduğunu" ve Montreal Protokolü'nün" medyanın korkutması sonucu yapıldığını" savunuyordu. Temsilciler Meclisi'nin başka bir Cumhuriyetçi üyesi olan John Doolittle da, ozon tabakasının incelmesiyle CFC'ler arasındaki bağlantının "hâlâ tartışmaya çok açık" olduğunda ısrar ediyordu. Bu bağlantıyı kuran araştırmaların üzerinde, karşıt görüşleri değerlendiren uzmanlarca yapılan kuşkucu ve eleştirel incelemeleri hatırlatan bir gazeteciye Doolittle şöyle cevap verdi: "Bu karşıt görüş değerlendirmesi saçmalığına girmeyeceğim." Ama eğer girseydi, bu ülke için daha iyi olabilirdi. Gerçekte karşıt görüş değerlendirmesi çok önemli bir saçmalık dedektörüdür. Nobel Ödülü Komitesi'nin yargısı da John Doolittle'inkinden farklıydı. Ödülü -adları her öğrenci tarafından bilinmesi gereken- Rowland ve Molina'ya verirken, onları "felakete yol açabilecek küresel bir çevre sorunundan kurtulmamıza katkıda bulundukları için" övüyordu. "Muhafazakârlar"ın, -kendileri ve çocukları da dahil- hepimizin, yaşayabilmek için bağımlı olduğumuz çevrenin korunmasına nasıl karşı çıkabildiklerini anlamak zor. Muhafazakârların muhafaza ettikleri, gerçekten nedir acaba?

—

Ozonun öyküsünün temel öğeleri diğer çevresel tehlikelerde olduğu gibidir: Atmosfere bir madde bırakırız (ya da buna hazırlanırız). Bunun yol açacağı çevresel etkileri yeterince araştırmayız, çünkü araştırma pahalıya malolacak, üretimi geciktirecek ya da kârı düşürecektir; çünkü işin

başındakiler karşıt görüşleri dinlemek istemezler; çünkü konudan sorumlu olanlar bilimsel yetenek açısından en iyileri değildir; ya da sadece insan olduğumuz için yanılabiliriz ve bir şeyi gözden kaçırabiliriz.

Sonra birdenbire, en uğursuz etkileri on yıllar ya da yüz yıllar sonra ortaya çıkabilecek, tamamen beklenmedik, küresel boyutta bir tehlikeyle karşı karşıya geliriz. Sorun bölgesel düzeyde ya da kısa vadede çözülebilecek gibi değildir.

Söz konusu sorunların hepsinden alınacak ders açıktır: Her zaman eylemlerimizin bütün sonuçlarını öngörebilecek kadar zeki ya da akıllı olamıyoruz. CFC'lerin icadı parlak bir başarıydı. Ama bu buluşu yapan kimyacıların akıllı olduklarını kabul etsek de, yeterince akıllı olmadıklarını söyleyebiliriz. CFC’ler işte tam da öylesine durağan oldukları için, ozon tabakasına ulaşabilecek kadar uzun yaşıyorlar. Dünya karmaşık. Hava kıt, doğa hassas. İnsanın zarar verme yeteneği büyük. Hassas atmosferimizi kirletmemek için çok daha dikkatli ve çok daha az bağışlayıcı olmalıyız.

Daha yüksek gezegenlerarası temizlik standartları geliştirmeli, Dünyayı gözlemlemek ve anlamak için çok daha büyük bilimsel kaynaklar yaratmalıyız. Sadece kendi ulusumuzu ve kuşağımızı (özellikle de belli bir sanayi kolunun kârını) değil, bizim gezegenimiz olan bu kırılgan Dünyayı ve gelecek kuşakların çocuklarını da dikkate alarak düşünmeyi ve hareket etmeyi öğrenmeliyiz.

Ozon tabakasındaki delik de bir tür uçak izi gibidir. Başlangıçta, cadı kazanında kaynayan ölümcül tehlikeler karşısındaki rehavetimizi yansıtıyor gibiydi. Ama belki de aslında, bize küresel çevreyi korumak için işbirliği yapmamızı sağlayacak yeni keşfedilmiş bir yeteneğimizi haber veriyor. Montreal Protokolü ve ekleri insanoğlunun bir zaferi olarak değerlendirilmelidir.

11
Tuzak: Küresel Isınma

Yalnız kendi canıdır tuzağa düşürdüğü.

Süleyman'ın Özdeyişleri 1:18

Üç yüz milyon yıl önce Dünya uçsuz bucaksız bataklıklarla kaplıydı. Eğreltiotları, atkuyruğu otları ve yosunlar kuruduğunda çamura gömülürdü. Böylece çağlar geçti; birikintiler yer altına sürüklendi ve orada, yavaş yavaş, adına kömür dediğimiz katı organik maddeye dönüştü. Başka bölgelerde ve başka çağlarda, muazzam miktarda tek hücreli hayvan ve bitki ölerek deniz dibine çöktü ve üzerleri tortularla kaplandı. Kalıntıları, çağlar boyunca içten içe kaynayarak görünmez adımlarla, petrol ve doğal gaz olarak adlandırdığımız organik sıvılara dönüştü. (Bunun dışında bir miktar doğal gaz da böylesi bir biyolojik süreçten kaynaklanmayıp, Dünyanın oluşumu sırasında içinde kalmış olabilir.) İnsanlar, evrimleşmelerinden sonra, bazen Yer’in yüzeyine çıkan bu garip maddelerle zaman zaman karşılaşmışlardı. Eski çağlarda ateşe tapan Perslerin dinlerinin temelindeki "sonsuz ateş"in kaynağının da yerden sızan petrol ve gazın yıldırımla tutuşması olduğuna inanılır. Marco Polo, Çin’de yerden çıkarılan siyah bir taşın ateşe verildiğinde yandığına ilişkin akıl almaz öyküsünü anlattığında, zamanın Avrupalı uzmanları kendisine inanmamışlardı.

Sonunda Avrupalılar, bu kendiliğinden ortaya çıkan, enerjisi bol maddelerin işe yarayabileceğini Fark ettiler. Odundan çok daha etkiliydiler. Onlarla evinizi ısıtabilir, ocağınızı yakabilir, buhar makinesini çalıştırabilir, elektrik üretebilir, sanayiye enerji sağlayabilir ve trenleri, otomobilleri,

gemileri, uçakları hareket ettirebilirdiniz. Ayrıca askeri amaçla kullanılmaları da mümkündü. Böylece, toprağı kazarak kömürü çıkarmayı ve kayaların basıncıyla sıkışmış, derinlerde gömülü gaz ve petrolün fışkırarak yüzeye çıkması için derin kuyular kazmayı öğrendik. Giderek bu maddeler ekonomiyi egemenlik altına aldılar. Küresel teknolojik uygarlığımızın itici gücü oldular. Dünyayı bir anlamda onların yönettiğini söylersek abartmış olmayız. Ancak her şeyin olduğu gibi bunun da bir bedeli var.

Kömür, petrol ve doğal gaza, çoğunlukla çok eski zamanlarda yaşamış canlıların fosilleşmiş kalıntılarından oluştukları için fosil yakıtlar denir. İçlerindeki kimyasal enerji, çok eskiden yaşamış bitkilerin topladığı bir tür depolanmış güneş ışığıdır. Uygarlığımızı, daha insanlar sahneye çıkmadan milyonlarca yıl önce Dünya'da yaşamış mütevazı yaratıkların kalıntılarını yakarak ayakta tutuyoruz. Ürküntü verici bir yamyam kabilesi gibi, atalarımızın ve uzak akrabalarımızın ölü bedenleriyle besleniyoruz.

Eğer tek yakıtımızın odun olduğu zamanlara geri, dönüp bakarsak, Fosil yakıtların bize sağladığı yararları biraz anlayabiliriz. Onlar, muazzam mali ve siyasi güce sahip dev küresel sanayiler; sadece petrol, doğal gaz ve kömür çıkaran dev şirketler değil, aynı zamanda tamamen (otomobil ve uçak) ya da kısmen (kimyasal maddeler, gübre ve tarım) kendilerine bağımlı yan sanayiler yarattılar. Bu bağımlılık, ülkelerin hammadde kaynaklarını korumak için her şeyi göze alacakları anlamına gelir. Fosil yakıtlar I. ve II. Dünya savaşlarının sevk ve idaresinde de önemli bir etkendi. Japonya'nın II. Dünya Savaşının başındaki saldırganlığı, petrol kaynaklarını güvenceye alma zorunluluğuyla açıklanıyordu. 1991 yılındaki Körfez Savaşının da gösterdiği gibi, fosil yakıtların siyasi ve askeri önemi hâlâ büyük.

Amerika Birleşik Devletleri petrol ithalatının yaklaşık yüzde 30'unu Basra Körfezi'nden yapıyor. Bazı aylar, petrol ihtiyacının yarıdan çoğu ithal yoluyla karşılanıyor. Amerika'nın ödemeler dengesi açığının yarıdan fazlası petrol harcamalarından kaynaklanıyor. Ülke, petrol ithalatına haftada bir milyar doların üzerinde para ödüyor. Japonya'nın petrol ithalatının faturası da hemen hemen aynı. Otomobile yönelik tüketici talebinin hızla yükseldiği Çin'de 21. yüzyılın hemen başında aynı düzeye ulaşabilir. Benzer rakamlar Batı Avrupa için de geçerlidir. Ekonomistler, petrol fiyatlarındaki artışın enflasyona yol açarak faiz oranlarını yükselteceği, yeni sanayi yatırımlarını

düşüreceği, işsizliği artıracağı ve ekonomik durgunluğa sebep olacağı yolunda senaryolar üretiyorlar. Bu belki gerçekleşmeyebilir. Ama petrole olan bağımlılığımızın olası bir sonucudur. Petrol, ülkeleri, farklı bir durumda ilkesiz ve çılgınca olarak değerlendirecekleri politikalara sürükler. Örneğin, köşe yazarı Jack Anderson’un geniş destek bulan bir görüşü dile getirdiği şu yorumuna (1990) bakın: "Düşüncesi ne kadar sevimsiz olsa da, Amerika Birleşik Devletleri dünyanın jandarması olmaya devam etmelidir. Amerikalılar tamamen bencil bir düzlemde, dünyanın sahip olduğu şeylere ihtiyaç duymaktadırlar -önde gelen ihtiyaçsa petroldür.” İki yüz bin genç Amerikalı kadın ve erkeğin yaşamını tehlikeye atan Körfez Savaşı’na, Senato azınlık grubu lideri olan Bob Dole’a göre, "yalnızca tek bir sebep: P-E-T-R-O-L” için girilmiştir.

Bu satırları yazdığım sırada ham petrolün varil başına fiyatı 20 dolara yakındı. Dünya'nın bilinen, ya da varlığı "kanıtlanmış” petrol rezervleriyse bir trilyon varil kadardır. Yirmi trilyon dolar, dünyanın ulusal borcu en yüksek ülkesi olan Amerika Birleşik Devletlerinin borcunun dört katıdır. Yani petrol gerçekten de siyah altındır.

Dünya petrol üretimi yılda yaklaşık 20 milyon varil dolayındadır. Böylece her yıl, bilinen rezervlerin yüzde ikisi tüketilir. Bu hızla rezervlerin kısa süre içinde, belki gelecek 50 yıl içinde tükeneceği düşünülebilir. Ama sürekli yeni rezervler bulunmaktadır. Petrolün şu ya da bu tarihte tükeneceği yolunda şimdiye kadar yapılan öngörüler hep boş çıkmıştır. Dünya'daki petrol, doğal gaz ve kömürün sınırlı miktarda olduğu doğrudur. Bizim rahatımız ve yararımıza bedenleriyle katkıda bulunan eski zamanların organizmaları belli sayılardaydı. Yine de fosil yakıtların kısa sürede tükenme olasılığı düşüktür. Sorun, yeni rezervler bulmanın maliyetinin giderek yükselmesi, petrol fiyatlarının hızla değişmesinin dünya ekonomisinde yol açabileceği çözülme ve ülkelerin petrolü elde etmek için savaşa girmesi olasılığıdır. Tabii bir de işin çevre açısından maliyeti vardır.

Fosil yakıtlar için ödediğimiz bedel sadece dolarla ölçülmez. Sanayi Devrimi’nin başlarında İngiltere’deki buharlı makineler havayı kirleterek solunum hastalıkları salgınına yol açmışlardı. Holmes ve Watson, Dr. Jekyll ve Mr. Hyde karakterleri ile Karındeşen Jack ve kurbanlarının perdeye yansıtılan öykülerinden bildiğimiz, Londra’nın "bezelye çorbası" kıvamındaki sisi aslında, genelde evsel ve sanayi kaynaklı kömür dumanının oluşturduğu, ölümcül hava kirliliğiydi. Günümüzde bu kirliliğe

otomobil egzozunun da eklenmesiyle, şehirlerimiz "smog" adı verilen kirli hava tabakasına gömüldü. Bu kirlilik, onu üreten insanların sağlığını, mutluluğunu ve verimliliğini etkiliyor. Asit yağmurlarıyla petrol sızıntılarının yol açtığı ekolojik bozulma da yabancımız değil. Ancak şimdiye kadar ağır basan görüş, fosil yakıtların sağlığa ve çevreye verdiği zararın, yararlarının çok gerisinde kaldığı yönündedir.

Ne var ki şimdi, dünyadaki hükümetler ve halklar, fosil yakıtların kullanılmasının yeni bir tehlikesinin daha yavaş da olsa farkına varmaktalar: Eğer bir parça kömür, bir litre petrol ya da bir metreküp doğal gaz yakarsak, fosil yakıtın içindeki karbonu havadaki oksijenle birleştirmiş oluruz. Bu kimyasal tepkime belki de 200 milyon yıldır hapsedilmiş duran enerjiyi açığa çıkarır. Ancak bir karbon atomunu (C), bir oksijen molekülüyle (O_2) birleştirdiğimizde bir karbon dioksit molekülü (CO_2) meydana getirmiş oluruz.



$$\mathbf{C + O_2 \longrightarrow CO_2}$$

CO_2 ise sera etkisi yapan bir gazdır.

—

Dünya’nın ortalama sıcaklığını, gezegenimizin iklimini belirleyen nedir? Yer'in merkezinden dışarı sızan ısı, Güneş’ten Yer yüzeyine gelen ısıyla kıyaslandığında ihmal edilebilir düzeydedir. Gerçekten de eğer Güneş’i söndürseydik, Dünya’nın sıcaklığı o kadar düşerdi ki, hava donarak katılaşır, gezegenimiz 10 metre kalınlığında azot ve oksijen karıyla kaplanırdı. Dünyaya ulaşan ve onu ısıtan güneş ışığının miktarını biliyoruz. O halde, Yer yüzeyinin ortalama sıcaklığının ne olması gerektiğini hesaplayamaz mıyız? Bu kolay bir hesaplamadır ve gökbilim ve meteorolojinin ilk derslerinde Öğretilerek nicelemenin gücüne ve büyüsüne yeni bir örnek oluşturur.

Dünya tarafından emilen güneş ışığı uzaya geri yansıtılan enerji miktarına yaklaşık olarak eşit olmalıdır. Dünya’nın ışığı uzaya yansıttığını genelde düşünmeyiz ve gece uçak yolculuğu yaptığımızda karanlıkta ışık saçtığını (şehirlerin dışında) görmeyiz. Ama bu, gözlerimizin duyarlı olduğu görünür ışıkta baktığımız içindir. Eğer kırmızı ışığın ötesine geçip,

tayfın termal kızılötesi bölümünde bakabilseydik -örneğin sarı ışığın dalga boyunun 20 katında- Dünyayı kendi ürpertici, soğuk kızılötesi ışığıyla parlarken görecektik. Dünya gündüz, gece olduğundan daha çok, Sahra çölünde Antarktika'dan daha fazla parlayacaktır. Bu, Dünya'dan yansıyan güneş ışığı değil, gezegenin kendi vücut ısısıdır. Güneş'ten gelen enerji arttıkça Dünya'nın uzaya geri yansıttığı enerji de artar. Dünya ne kadar sıcak olursa karanlıkta o kadar çok parlar.

Dünyayı ısıtacak enerjinin miktarı Güneş'in ne kadar parlak olduğuna ve Dünya'nın ne ölçüde yansıtıcı olduğuna bağlıdır. (Güneş ışınlarının uzaya geri yansıtılmayan kısmı yer, bulutlar ve hava tarafından emilir. Eğer Dünya tam anlamıyla pürüzsüz ve yansıtıcı olsaydı gelen güneş ışığı onu hiç ısıtmayacaktı.) Geri yansıtılan güneş ışığı tabii ki çoğunlukla tayfın görünür bölümündedir. O halde girdiyi (Dünya'nın ne kadar güneş ışığını emdiğine bağlıdır) çıktıya (Dünyanın sıcaklığına bağlıdır) eşitleyip denklemin iki tarafını dengeye getirince Dünya'nın öngörülen sıcaklığını buluruz. Çok kolay. Daha basit olamaz. Siz de hesaplayın ve cevabı bulun.

Bizim hesabımıza göre, Dünya'nın ortalama sıcaklığı suyun donma noktasının altında 20°C dolayında olmalıdır. Bu durumda okyanuslar birer buz kalıbı, bizler de kaskatı donmuş oluruz. Dünya neredeyse hiçbir canlıyı barındıramaz. O zaman bizim hesabımızda bir hata mı var? Bir yanlışlık mı yaptık?

Hesaplamada bir hata yaptığımız tam olarak söylenemez. Sadece bir şeyi göz ardı ettik: Sera etkisi. Dünya'nın bir atmosferi olduğunu hesaba katmadık. Sıradan görünür dalga boylarında hava (Denver ve Los Angeles gibi yerler dışında) saydamken, Dünyanın güneş ışığını uzaya geri yansıttığı, tayfın termal kızılötesi bölümünde çok daha geçirimsizdir. İşte bu çok şeyi değiştirir. Önümüzdeki havada bulunan bazı gazlar -karbon dioksit, su buharı, bazı azot oksitleri, metan, kloroflüorokarbonlar gibi- görünür ışıkta tamamen saydam olsalar da kızılötesi ışıkta büyük ölçüde emicidirler. Eğer Dünya'nın yüzeyi üzerine bu maddelerden oluşan bir tabaka yerleştirirseniz, güneş ışığı yine de içeri girer. Ancak yerin yüzeyi ışığı uzaya geri yansıtmaya çalışırken, bu kızılötesi emici gazlardan oluşan tabaka yolu kapatır. Bu tabaka görünür ışıkta saydam, kızılötesinde yarı geçirimsizdir. Bu yüzden, gelen güneş ışığıyla, dışarı salınan kızılötesi ışınım arasında dengeyi sağlamak için Dünya biraz ısınmak zorunda kalır. Eğer bu gazların kızılötesi dalga boylarında ne kadar geçirimsiz olduklarını,

Dünyanın vücut ısısının ne kadarını tuttuklarını hesaplarsanız doğru cevabı bulursunuz. Dünya yüzeyinin ortalama sıcaklığının -mevsimler, enlemler ve günün farklı zamanları dikkate alınarak alınan ortalama- sıfırın üzerinde 13°C olması gerektiğini bulacaksınız. Okyanuslar bu nedenle donmaz ve iklim bu yüzden türümüz ve uygarlığımız için uygundur.

Yaşamlarımız, Dünya atmosferinin küçük bir bölümünü oluşturan görünmez gazların hassas dengesine bağlıdır. Az bir miktar sera etkisi yararlıdır. Ama eğer -Sanayi Devrimi’nin başlangıcından beri yaptığımız gibi- sera etkisi yapan gazların artmasına neden olursak, daha fazla kızılötesi ışınımın emilmesine de yol açarız. Dünya'yı saran tabakayı kalınlaştırır, daha da ısınmasına sebep oluruz.

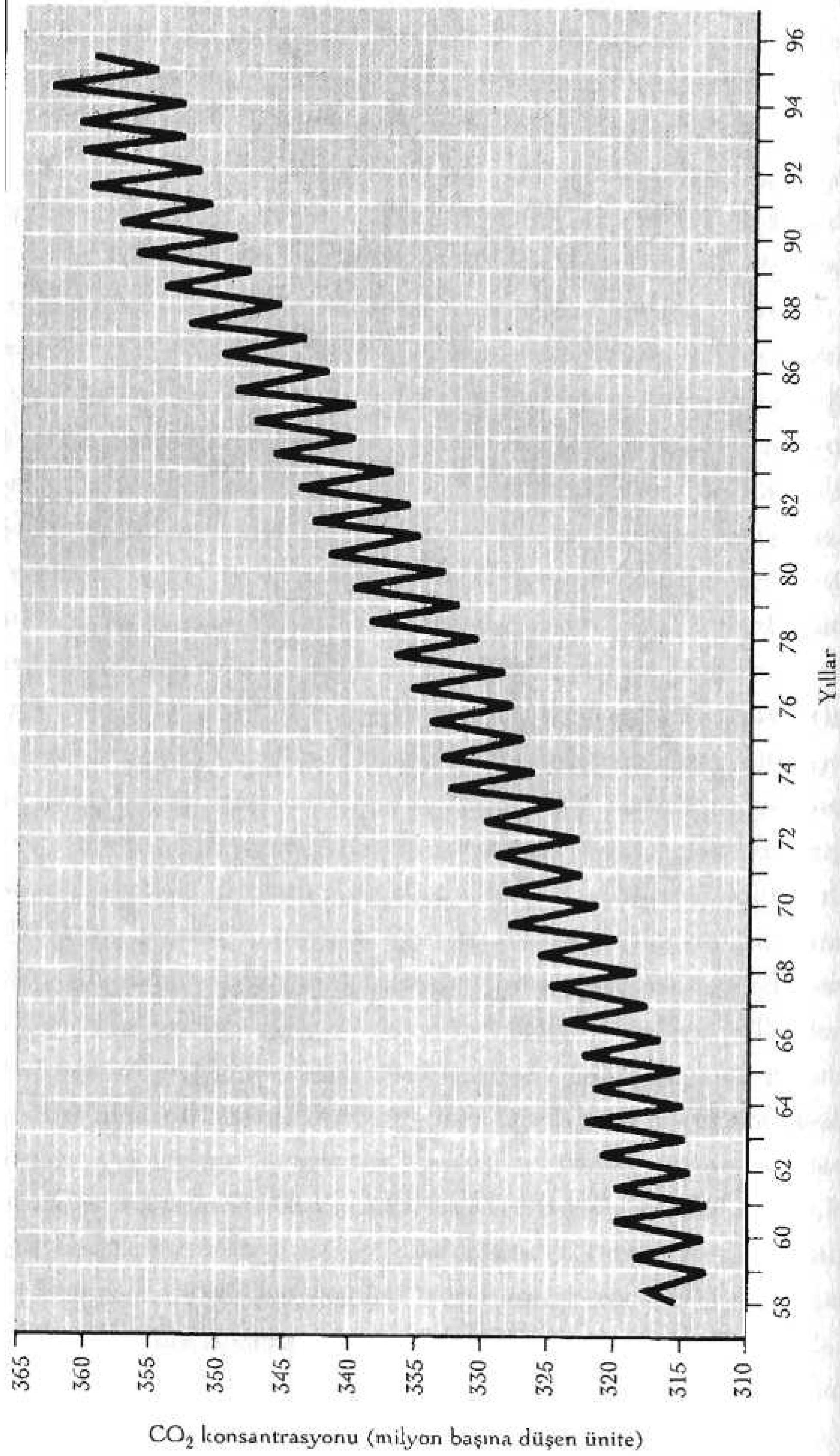
Bütün bunlar, yani gözle görünmeyen gazlar, kızılötesi tabakalar, fizikçilerin hesapları, halka ve politikacılara biraz soyut gelebilir. Eğer harcamalara ilişkin önemli kararlar verilecekse, sera etkisinin *gerçekten* var olduğunu ve fazlasının tehlikeli olabileceğini gösteren daha fazla kanıt gerekmez mi? Bu konuda doğa bize en yakın gezegenin kimliğinde bir uyarıcı göndermiştir. Venüs gezegeni Güneş’e Dünya’dan biraz daha yakındır, ama kesintisiz bulutları o kadar parlaktır ki, Venüs gerçekte Dünyaya göre daha az güneş ışığı emer. Sera etkisini hesaba katmazsak, Venüs'ün yüzeyinin Dünya’dan daha soğuk olması gerekir. Büyüklüğü ve kütlesinin de Dünya’nınkine çok yakın olduğunu düşünürsek, turizme elverişli, Dünya’daki gibi güzel bir çevreye sahip olduğu sonucunu çıkarabiliriz. Ne var ki, eğer Sovyetler Birliğinin öncü *Venera* serisi araştırma araçlarıyla yaptığı gibi, Venüs’ün -büyük ölçüde sülfirik asitten oluşan- bulutlarını delip geçecek bir uzay aracı gönderseydik, ağırlıklı olarak karbon dioksitten oluşan, yüzeyde Dünya’dakinin 90 kat basınca sahip son derece yoğun bir atmosfer bulurduk. Ve eğer, yine *Venera*'nın yaptığı gibi dışarıya bir termometre uzatsaydık, sıcaklığın kalay ya da kurşunu eritecek kadar yüksek, yaklaşık 470 °C olduğunu görürdük. Evlerdeki en kızgın fırından bile daha sıcak olan bu yüzey sıcaklığı, büyük ölçüde yoğun karbon dioksit atmosferin neden olduğu sera etkisinden kaynaklanır. (Atmosferde ayrıca az miktarda su buharı ve başka kızılötesi emici gazlar vardır.) Venüs, sera etkisi yapan gazların miktarındaki bir artışın hoş olmayan sonuçlara yol açabileceğini uygulamalı olarak göstermektedir. Venüs aynı zamanda, sera etkisinin bir “aldatmaca” olduğunda ısrar eden, ideolojik yönelimli radyo sunucularına gösterilebilecek iyi bir örnektir.

Dünya nüfusu giderek arttıkça ve teknolojik gücümüz her geçen gün büyüdükçe atmosfere sürekli artan miktarda kızılötesi emici gazlar pompalıyoruz. Bu gazlardan havayı arıtan doğal mekanizmalar var; ama bunları o kadar büyük bir hızla üretiyoruz ki, arıtma düzeneklerini etkisiz kılıyoruz. Fosil yakıtları yakarak ve ormanları yok ederek (ağaçlar CO_2'yi arıtarak kütüğe dönüştürür) her yıl havaya yedi milyar ton karbon dioksit bırakıyoruz.

Dünya atmosferindeki karbon dioksit miktarında zaman içinde meydana gelen artışı aşağıdaki şekilde görüyoruz. Bu veriler Hawaii'deki Mauna Loa atmosfer gözlem istasyonundan alındı. Hawaii ne çok sanayileşmiş, ne de ormanların aşırı ölçüde yok edildiği (ve böylece havaya daha çok CO_2'nin karıştığı) bir yer. Hawaii üzerinde karbon dioksit düzeyinde zaman içinde meydana gelen artış tüm Dünya'daki hareketlerden kaynaklanıyor. Karbon dioksit, atmosfer içindeki küresel dolaşımla, -Hawaii de dahil olmak üzere- her yere taşınıyor. Her yıl karbon dioksit düzeyinde artış ve düşüş olduğunu görebiliyoruz. Bunun sebebi, yapraklarını döken ağaçların yaz mevsiminde yapraklıyken atmosferdeki CO_2'yi almaları, kış mevsiminde çıplakken bunu yapamamalarıdır. Ne var ki, bu yıllık oynamaların üzerinde, uzun vadede kuşkuya yer bırakmayacak şekilde bir artış eğilimi gözlenmektedir. CO_2'nin havaya karışma oranı şu anda milyon başına 350 üniteyi aşmış bulunuyor ve bu da insanın Dünya'da var olduğu zaman içinde oluşan en yüksek değerdir. CFC sanayisinde dünya çapında meydana gelen artıştan (yılda yüzde 5 civarında) dolayı kloroflüorokarbon düzeyindeki artışlar çok hızlı olmuşsa da şimdi bu artış yavaşlamaya başlamıştır.[20] Metan gibi sera etkisi yapan başka gazların düzeyi de tarım ve sanayiye bağlı olarak artmaktadır.

O halde, eğer atmosferde ne kadar sera etkisi yapan gaz toplandığını biliyorsak ve bunun sebep olduğu kızılötesi geçirimsizliğin düzeyini anlayabiliyorsak, yakın geçmişte CO_2 ve öteki gazlardaki artış sonucu sıcaklıkta meydana gelen yükselmeyi hesap edebilmemiz gerekmez mi? Evet, bunu yapabiliriz. Ancak dikkatli olmak zorundayız. Güneş'in 11 yıllık döngüleri olduğunu ve verdiği enerjinin bu döngüler içinde bir miktar değiştiğini unutmamalıyız. Yanardağların, harekete geçtikleri zaman stratosfere minik sülfürik asit damlacıkları bıraktıklarını ve böylece güneş ışığının daha fazlasının uzaya geri yansıtılarak Dünya'nın biraz soğumasına sebep olduklarını dikkate almalıyız. Yapılan hesaplamaya göre, büyük bir

patlama Dünyanın sıcaklığını birkaç yıl için yaklaşık 1 santigrat derece Celcius düşürebilir. Atmosferin alt katmanlarında, sanayideki baca dumanı kirliliğinden kaynaklanan sülfür içerikli minik parçacıkların oluşturduğu -aşağıdaki insanlar için ne kadar zararlı da olsa- Dünyayı soğutan bir örtü bulunduğunu; sürüklenen topraktan rüzgârla dağılan mineral tozunun da aynı etkiyi yaptığını hatırlamalıyız. Eğer bu etkenleri dikkate alır ve iklimbilimcilerin günümüzde sahip oldukları olanakları en iyi şekilde kullanarak araştırırsak şu sonuca varırız: Yirminci yüzyıl içinde, fosil yakıtların kullanımına bağlı olarak Dünyanın ortalama sıcaklığının santigrat ölçeğine göre 1 derecenin onda biri ya da bunun biraz üzerinde artmış olması gerekir.



365
360
355
350
345
340
335
330
325
320
315
310
CO₂ konsantrasyonu (milyon başına düşen ünite)
58
60
62
64
66
68
70
72
74
76
78
80
82
84
86
88
90
92
94
96
Yıllar

Doğaldır ki bu öngörüyü verilerle karşılaştırmak isteriz. Yirminci yüzyıl içinde Dünyanın sıcaklığında bir yükselme oldu mu; eğer olduysa bu ölçüde mi oldu? Bunda da yine dikkatli olmalıyız. Şehirlerin uzağında yapılmış sıcaklık ölçümlerini kullanmalıyız. Çünkü barındırdıkları sanayi tesisleri ve bitki örtüsünün seyrek olması nedeniyle şehirler, onları çevreleyen kırsal bölgelerden daha sıcaktır. Farklı enlemlerde, yüksekliklerde, mevsimlerde ve günün değişik zamanlarında yapılan ölçümlerin ortalamasını doğru olarak almalıyız. Karada ve suda yapılan ölçümler arasındaki farkı hesaba katmalıyız. Bunların hepsini yerine getirdiğimizdeyse, elde edilen sonuçlar kuramsal beklentilere uygun gibi görünmektedir.

Dünya'nın sıcaklığı 20. yüzyılda, santigrat ölçeğine göre bir dereceden az olmak üzere biraz yükselmiştir. Eğrilerde, küresel iklim sinyalindeki titreşimler olarak adlandırabileceğimiz çok sayıda iniş çıkış vardır. 1860'tan beri kaydedilen en sıcak on yılın hepsi -Filipinler'deki Pinatuba yanardağının 1991 yılında patlaması sonucu Dünya'nın soğumasına rağmen- 1980'li yıllarda ve 90'lı yılların başlarında yaşanmıştır. Pinatubo Yanardağı'nın patlamasıyla atmosfere 20 ile 30 megaton sülfür dioksit ve aerosoller karıştı. Bu maddeler üç ay kadar bir zaman içinde Dünyayı tamamen çevreledi. Sadece iki ay sonra Dünya yüzeyinin beşte ikisini kaplamışlardı. Bu, yüzyılın (Alaska'daki Katmai Yanardağı'nın 1912 yılındaki infilakinden sonra) en şiddetli ikinci patlamasıydı. Eğer hesaplamalar doğru idiyse ve yakın gelecekte başka bir büyük volkanik patlama olmazsa, 90'lı yılların sonuna doğru, eğrinin yükselişi kendini belli edecektir. Ve etti de: 1995, şimdiye kadar kaydedilen en sıcak yıl oldu.

İklimbilimcilerin çalışmalarının yeterli olup olmadığını sınamanın bir başka yolu da, onlardan geriye dönük olarak öngörü yapmalarını istemektir. Dünya buzul çağlarından geçmiştir. Sıcaklıkta geçmişte meydana gelmiş dalgalanmaları ölçmenin yolları vardır. Bilim adamları geçmiş zamanlardaki iklimleri öngörebilirler mi (daha doğrusu geçmişi görebilirler mi)?

Grönland'daki ve Antarktika'daki buz örtülerinden kesilip çıkarılan buz çekirdeklerinin incelenmesiyle, Dünya ikliminin tarihiyle ilgili önemli bulgular elde edilmiştir. Buzulların delinmesinde kullanılan teknoloji petrol sanayisinden aktarılmıştır. Böylece Yer'den fosil yakıtlar çıkarılmasından sorumlu olanlar, bu işi yapmanın tehlikelerinin belirlenmesinde önemli bir katkıda bulunmuşlardır. Buzul parçalarının çekirdekleri üzerinde yapılan

hassas fiziksel ve kimyasal incelemeler, Dünyanın sıcaklığıyla atmosferdeki CO_2 yoğunluğunun birlikte inip çıktığını -CO_2 ne kadar yoğunsa Dünya'nın o kadar sıcak olduğunu-göstermektedir. Son birkaç on yılın küresel sıcaklık eğilimlerini bulabilmek için kullanılan bilgisayar modelleri, sera etkisi yapan gazlarda geçmiş zamanlarda meydana gelen oynamalardan buzul çağı iklimlerini doğru olarak çıkarabilirler. (Tabii ki, yakıtı verimsiz yakan araçların kullanıldığı ve atmosfere çok büyük miktarda sera etkisi yapan gazların bırakıldığı buzul çağı öncesi uygarlıklar bulunduğunu söylemiyoruz. CO_2 düzeyindeki değişikliklerin bir bölümü doğal olarak meydana gelir.)

Son birkaç yüz bin yıl içinde Dünya birkaç buzul çağı yaşadı. Yirmi bin yıl önce Chicago yaklaşık bir buçuk kilometre kalınlığında bir buz tabakası altındaydı. Bugün iki buzul çağı arasında, "interglasiyel aralık" olarak adlandırılan bir dönemdeyiz. Buzul çağı ile ara dönem arasında Dünya genelindeki sıcaklık *farkı* sadece 3° ile 6°C arasındadır. Buysa alarm zillerinin çalması için yeterli sebeptir. Sadece birkaç derecelik bir değişiklik ciddi sonuçlara yol açabilir.

Bu deneyimi kazanan ve yeterliliklerini ortaya koyan iklimbilimciler şimdi artık, fosil yakıtları yakmaya ve atmosfere çılgınca bir hızla sera etkisi yapan gazlar bırakmaya devam edersek Dünyanın gelecekteki ikliminin nasıl olacağını öngörebilirler. Çeşitli bilim grupları -bunlara çağdaş Delphoi kâhinleri de diyebiliriz- atmosferdeki karbon dioksit miktarının (fosil yakıtlar şimdiki hızla yakılırsa) 21. yüzyıl sonunda olması beklendiği gibi iki katına çıkması durumunda ne kadar sıcaklık artışı olacağını öngörerek, sıcaklığı hesaplamak için bilgisayar modelleri kullanıyorlar. Baş kâhinler şunlar: Princeton'daki Ulusal Okyanus ve Atmosfer idaresi'nin (NOAA) Jeofizik Akışkan Dinamikleri Laboratuvarı; NASA'nın New York'taki Goddard Uzay Araştırmaları Enstitüsü; Colorado Boulder'daki Ulusal Atmosfer Araştırmaları Merkezi; Enerji Bakanlığı'nın California'daki Lawrence Livermore Ulusal Laboratuvarı; Oregon Devlet Üniversitesi; İngiltere'deki Hadley İklim Tahmini ve Araştırma Merkezi ve Hamburg'daki Max Planck Meteoroloji Enstitüsü. Bu merkezlerin hepsi ortalama sıcaklık artışının 1° ile 4°C arasında olacağını öngörüyor.

Bu, uygarlığın doğuşundan bu yana gözlenen iklim değişikliklerinin hepsinden daha hızlı bir artış. Alt sınırda, en azından gelişmiş sanayi toplumları, biraz çabayla değişen şartlara uyum sağlayabilir. Üst sınırdaysa,

Dünya’nın iklim haritası ciddi şekilde değişecek ve bunun sonuçları hem zengin hem de yoksul ülkeler için felaket getirebilecektir. Gezegenimizin büyük bölümünde ormanları ve yaban yaşamını birbirinden kopuk, çevreden soyutlanmış bölgelere hapsetmiş bulunuyoruz. İklim değişince bu canlılar hareket edemeyecek. Soyu tükenen türlerin sayısı hızla artacak. Ürünlerin ve toplulukların büyük ölçeklerde başka yerlere taşınması gerekecek.

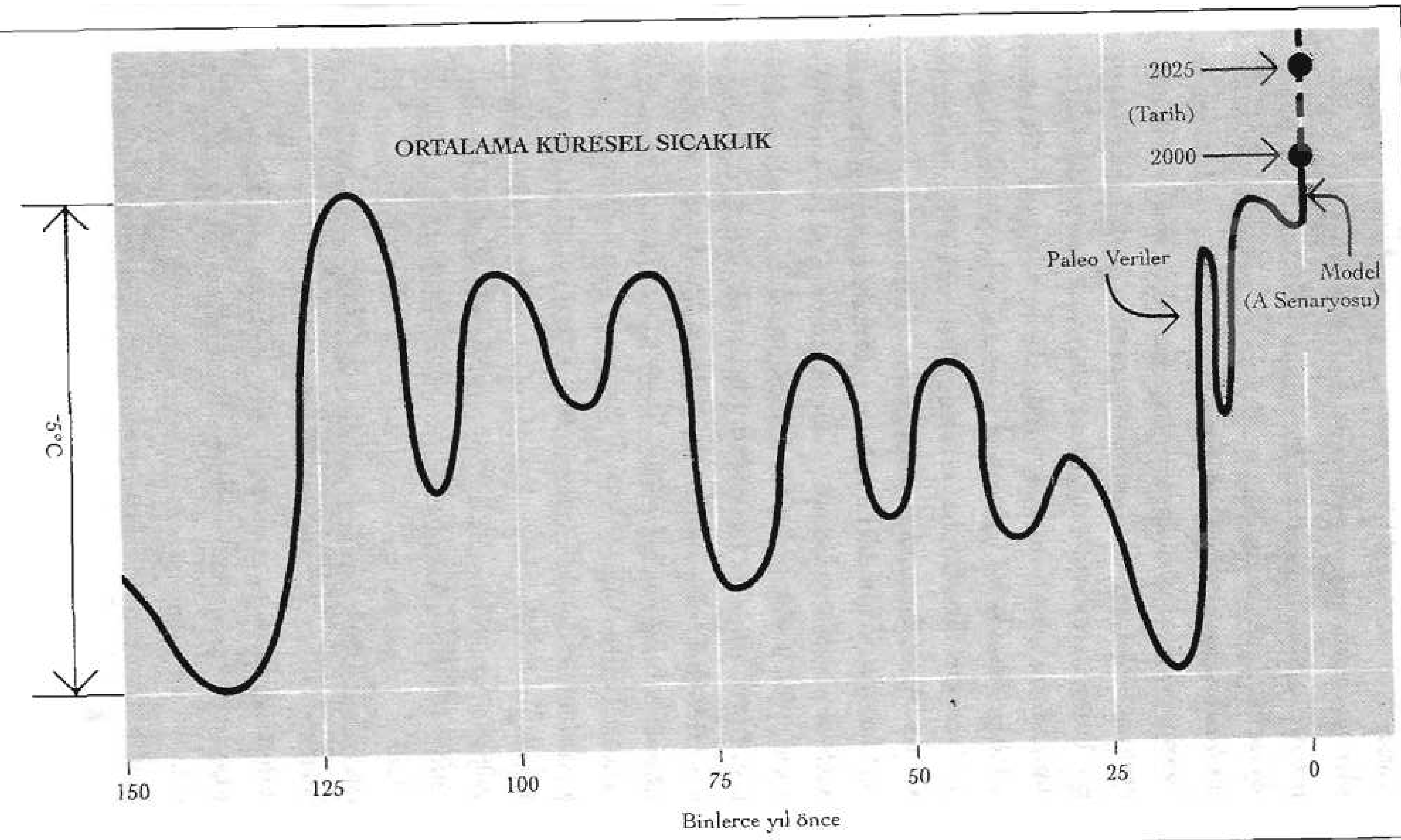
Yukarıdaki merkezlerden hiçbiri atmosferdeki karbon dioksit miktarının iki katına çıkmasının Dünyayı soğutacağını söylemiyor. Hiçbiri bunun Dünyayı onlarca ya da yüzlerce derece ısıtacağını da ileri sürmüyor. Bizim, eski Yunanlıların sahip olmadığı bir şansımız var: Değişik kâhinlere başvurabilir ve onların kehanetlerini birbirleriyle karşılaştırabiliriz. Bunu yaptığımızda da hepsinin aşağı yukarı aynı şeyi söylediğini görürüz. Verilen cevaplar gerçekten de, konuyla ilgili en eski kehanetlerle uyuşmaktadır. Bunlara, 20. yüzyılın başlarında, karbon dioksitin kızılötesi emilimi ve Dünya atmosferinin özellikleri konusunda çok daha yetersiz bilgilerle benzer bir öngörüde bulunan İsveçli Nobel Ödülü sahibi kimyacı Svante Arrhenius’un kehaneti de dahildir. Sözünü ettiğimiz bütün bilim çevrelerinin kullandığı fizik bilgileri, Dünya’nın şimdiki sıcaklığını olduğu kadar Venüs gibi öteki gezegenlerdeki sera etkisini de doğru olarak belirler. Tabii, herkesin gözden kaçırdığı basit bir hata olabilir. Ancak birbiriyle uyum içindeki bu kehanetlerin çok ciddiye alınmayı hakettikleri de kuşku götürmez.

Tedirgin edici başka işaretler de var. Norveçli araştırmacılar, 1978’den bu yana Kuzey Kutbu’ndaki buz örtüsünün küçülmekte olduğunu bildiriyorlar. Aynı süre içinde, Antarktika'daki Wordie Buz örtüsünde de dev yarıklar oluşmuş bulunuyor. 1995 yılı Ocak ayında, Larsen buzulundan 4200 kilometrekarelik bir parça koparak Antarktika Okyanusuna sürüklendi. Dünya'nın her yerinde dağlardaki buzullarda dikkat çekici küçülmeler meydana geldi. Dünya’nın birçok bölgesinde hava koşullarında görülen aşırılıklar artıyor. Denizlerde su düzeyi yükseliyor. Bu oluşumlardan hiçbiri kendi başına, sorumlunun doğal değişkenlik değil, uygarlığımızın eylemleri olduğunu gösteren zorlayıcı bir kanıt oluşturmuyor. Ana hepsi birlikte olduğunda kaygı veriyorlar.

Giderek artan sayıda iklim uzmanı, insanın neden olduğu küresel ısınmanın "imzası"nın belirlendiği kanısına varıyor. İklim Değişikliğiyle

İlgili Hükümetlerarası Panel'e bağlı 25 bin bilim adamının temsilcileri, yorucu bir çalışmanın ardından 1995 yılında şu görüşe vardılar: “Eldeki bulgular, ağırlıklı olarak iklim üzerinde fark edilebilir ölçüde insan etkisi bulunduğunu düşündürmektedir.” Amerika Birleşik Devletleri Küresel Değişim Programı Başkam Michael MacCracken'e göre, bulgular henüz “kuşkuya yer bırakmayacak” kadar kesin değilse de, “giderek iyiden iyiye ağırlık kazanıyor”. Amerikan Ulusal İklim Verileri Merkezi’nden Thomas Karl da şöyle diyor: "Gözlemlenen ısınmanın doğal değişkenlikten kaynaklanma olasılığı pek yok. Yüzde 90-95 olasılıkla bizimle dalga geçilmiyor”.

Aşağıdaki grafikte çok geniş bir perspektif yer alıyor.


ORTALAMA KÜRESEL SICAKLIK
2025
(Tarih)
2000
Paleo Veriler
Model
(A Senaryosu)
-5°C
150
125
100
75
50
25
0
Binlerce yıl önce

En solda 150 bin yıl öncesi görülüyor. Bu tarihte taş baltalarımız var ve ateşi keşfedip evcilleştirdiğimiz için kendimizle gurur duyuyoruz. Küresel sıcaklıklar, buzul çağlarıyla interglasiyel dönemler arasında gidip gelen zamana göre değişiyor. Dalgalanmanın en soğuktan en sıcağa toplam büyüklüğü 5°C kadar. Eğri böylece dalgalanarak gidiyor ve son buzul çağının bitiminden sonra insanoğlu ok ve yay yapıyor, hayvanları evcilleştiriyor, tarım yapmaya başlıyor, yerleşik yaşama geçiyor, madeni silahlar yapıyor, şehirler, güvenlik güçleri, vergiler, katlanarak büyüyen nüfus, Sanayi Devrimi ve nükleer silahlar sahneye çıkıyor (sondakiler, kesintisiz eğrinin en sağında gerçekleşiyor). Sonra günümüze geliyoruz ve kesintisiz çizgi burada bitiyor. Kesintili çizgiyse sera etkisinden kaynaklanan ısınmayla ilgili öngörüleri yansıtıyor. Grafikte açıkça gördüğümüz gibi şimdi yaşadığımız sıcaklıklar (ya da şimdiki eğilimlerin devam etmesi halinde kısa süre içinde yaşayacaklarımız) sadece yüzyılın değil, son 150 bin yılın en yüksek değerleri. Bu da, biz insanların sebep olduğu küresel değişikliklerin büyüklüğünü ve bunların benzeri görülmemiş niteliğini ortaya koyan yeni bir ölçüt.

Küresel ısınma kendi kendine kötü havaya sebep olmaz. Ancak kötü hava olasılığını artırır. Kötü hava için tabii ki küresel ısınma ön koşul değildir; ama bütün bilgisayar modelleri, küresel ısınmayla birlikte kötü havada da önemli artışlar meydana geleceğini göstermektedir. Dünya'nın ortalama sıcaklığında görece hafif bir artış, karalarda şiddetli kuraklığa, kıyılarda şiddetli fırtına ve su baskınlarına, bölgesel olarak çok daha sıcak ve çok daha soğuk havaya yol açacaktır. Bu nedenle, örneğin Ocak ayında Detroit’te görülebilecek çok soğuk bir hava, bazı gazetelerdeki köşe yazarlarının ileri sürdüğü gibi küresel ısınmayı çürüten bir durum değildir. Kötü hava çok pahalıya mal olabilir. Tek bir örnek vermek gerekirse, 1992 yılındaki tek bir kasırganın (Andrew) sadece Amerikan sigortacılık sektörüne maliyeti 50 milyon doları bulmuştur ve bu da 1992 yılındaki toplam kayıpların sadece küçük bir bölümünü oluşturur. Doğal afetler Amerika Birleşik Devletleri’nde her yıl 100 milyon dolar zarara yol açmaktadır. Dünya genelindeki toplamsa çok daha büyüktür.

Ayrıca hava değişiklikleri hayvanları ve hastalık taşıyan mikropları da etkiler. Yakın zamanlarda ortaya çıkan kolera, sıtma, sarı humma, dang hastalığı ve hantavirüs akciğer sendromu salgınlarının hava değişikliğiyle bağlantılı olduğundan kuşkulanılıyor. Yeni bir tıbbi tahmine göre, tropikal ve subtropikal bölgelerin alanlarının genişlemesi ve bunun sonucunda sıtma

taşıyan sivrisinek popülasyonunda artış meydana gelmesi, gelecek yüzyılın sonlarında, her yıl 50 ile 80 milyon ek sıtma vakasına yol açacak. Tabii eğer bu konuda bir şeyler yapılmazsa. Birleşmiş Milletler'in 1996 tarihli bir bilimsel raporunda şöyle deniyor: "Eğer iklim değişikliği halk sağlığı açısından olumsuz etkiler yaratırsa, harekete geçmeden önce, her zaman yaptığımız şekilde deneyim ve gözleme dayalı kesin bulguları arama seçeneğine sahip olmayacağız. Bekle-gör yaklaşımıysa en hafif deyimiyle tedbirsizlik, en kötüsüyle aptallık olacaktır."

Gelecek yüzyılın iklimi sera etkisi yapan gazları atmosfere şimdiki düzeyinde mi, yoksa daha mı çok ya da daha mı az bıraktığımıza bağlı olacaktır. Bu gazlar ne kadar çok olursa sıcaklık o kadar artacaktır. Sera etkisi yapan gazlarda ılımlı bir artış olsa bile sıcaklıklar önemli ölçüde yükselecektir. Ancak bunlar küresel ortalamalardır ve bazı bölgeler çok daha soğuk olurken bazı yerler de çok daha sıcak olacaktır. Kuraklığın etkilediği alanlar genişleyecektir. Geliştirilen birçok modelde, Güney ve Güneydoğu Asya'daki, Latin Amerika'daki ve Afrika'nın Sahra altı bölgesindeki büyük tarım alanlarının çok sıcak ve kuru olacağı öngörülmektedir.

Orta ve yukarı enlemlerdeki tarım ürünleri ihracatçısı bazı ülkeler (örneğin ABD, Kanada, Avustralya) Önceleri bu durumdan kazançlı çıkabilir ve ihracatları artabilir. En kötü etkilenenler yoksul ülkeler olacaktır. 21. yüzyılda diğer birçok alanda olduğu gibi burada da zenginlerle yoksullar arasındaki küresel eşitsizlik ciddi ölçüde artabilir. Çocukları açlıktan ölen, kay bedecek pek az şeyleri olan milyonlarca insan, -devrim tarihinin bize öğrettiği gibi- zenginler için uğraşılması gereken ciddi bir sorun oluşturacaktır.

Kuraklığın yol açacağı küresel boyutta bir tarım bunalımı 2050 yılı civarında ciddi bir olasılık durumuna gelmeye başlayacaktır. Bazı bilim adamlarına göre sera etkisinden kaynaklanan ısınmadan dolayı 2050 yılından önce dünya çapında ağır bir tarımsal çöküş meydana gelmesi olasılığı düşüktür -belki de sadece yüzde 10. Ancak tabii ki ne kadar uzun süre tepkisiz kalırsak olasılık o kadar artacaktır. Ekvatora daha yakın enlemler kötüleşse bile, bir süre için Kanada ve Sibirya gibi bazı bölgeler (eğer toprak tarım için uygunsa) daha verimli duruma gelebilir. Ama yeterince beklersek, iklimin Dünya genelinde kötüleşeceğini görebiliriz.

Dünya ısındıkça denizler yükselmektedir. Bu yüzyılın sonlarında deniz seviyesi onlarca santimetre, hatta belki de bir metre yükselebilir. Bu kısmen deniz suyunun ısınınca genleşmesinden, kısmen de kutuplardaki buz tabakası ile buzulların erimesinden kaynaklanmaktadır. Zaman geçtikçe denizlerde su düzeyi daha da yükselecek. Kimse ne zaman olacağını bilmese de, öngörülere göre Polinezya, Melanezya ve Hint Okyanusu'ndaki birçok meskûn ada sonunda sulara gömülerek yeryüzünden silinecek. Bu nedenle sera etkisi yapan gazların daha da artmasına militanca karşı çıkan Küçük Ada Devletleri İttifak'ı anlayışla karşılanabilir. Venedik, Bangkok, İskenderiye, New Orleans, Miami, New York'un yanı sıra, daha genel olarak Mississippi, Yangtze, Sarı Irmak, Ren, Ron, Po, Nil, İndus, Ganj, Nijer ve Mekong nehirleri üzerindeki, nüfus yoğunluğu yüksek bölgelerin yıkıcı etkilere maruz kalacağı öngörülüyor. Denizin yükselmesi sadece Bangladeş'te on milyonlarca insanı yerlerinden edecek. Çevre mültecileri yeni ve dev bir sorun olarak karşımıza çıkacak; çünkü nüfus arttıkça çevre bozulur ve toplumsal yapılar hızlı değişimle başa çıkamaz olur. Bu durumda yeni mülteciler nereye sığınacak? Çin de benzer sorunlarla karşılaşabilir. Eğer alışılmış davranışlarımızı aynen sürdürürsek Dünya her yıl daha da ısınacak, kuraklık ve seller belli bölgelerde kalıcı olacak, (bu duruma karşı dünya çapında büyük ölçekli mühendislik önlemleri alınmadıkça) ülkeler bütünüyle sular altında kalacaktır. Uzun vadede, Batı Antarktika buzulunun parçalanarak denize sürüklenmesi ve neredeyse gezegenimizdeki tüm kıyı şehirlerinin su altında kalması gibi daha tehlikeli sonuçlar ortaya çıkabilecektir.

Küresel ısınma modelleri -örneğin sıcaklık, kuraklık, hava, yükselen deniz seviyesi üzerindeki- farklı etkilerin, on yıllarla bir ya da iki yüz yıl arasında değişen farklı zaman dilimlerinde ortaya çıkabileceğini gösteriyor. Bu etkiler o kadar rahatsız edici ve onarılmaları o kadar pahalı görünüyor ki, doğal olarak öyküde hata bulmak için ciddi çaba harcanıyor. Bu çabaların bir bölümü yeni düşüncelerle ilgili olağan bilimsel kuşkuculuktan, bir bölümü de etkilenen sanayi sektörlerindeki kâr etme güdüsünden kaynaklanıyor. Burada önemli bir konu da etki-tepki döngüleri.

Küresel iklim sisteminde hem pozitif hem de negatif etki-tepki döngüleri olabilir. Pozitifler tehlikelidir. Şöyle bir örnek verebiliriz: Sera etkisinden dolayı sıcaklık biraz yükselir ve kutuplardaki buzların bir kısmı erir. Kutup buzulları açık denize göre daha parlaktır. Bu nedenle, buzların erimesi sonucu Dünya eskisine göre biraz karanlık duruma gelir. Daha karanlık bir

Dünya ise güneş ışığını daha çok emer ve böylece daha da ısınır. Bu da kutuplardaki buzulların bir bölümünün daha erimesine neden olur ve döngü böylece devam eder. Bu, pozitif etki-tepki döngüsüdür. Başka bir örnek de şudur: Havadaki CO_2 düzeyinin bir miktar artması okyanuslar da dahil olmak üzere Dünya yüzeyinin biraz ısınmasına yol açar. Okyanusların ısınması buharlaşmayı artırır. Atmosferdeki su buharı artar. Su buharı da sera etkisi yapan bir gazdır ve daha fazla ısı tutar. Böylece sıcaklık daha da yükselir.

Bir de negatif etki-tepki döngüleri vardır. Bunlar farklı etkenler arasında görece istikrarlı bir denge oluşturur. Örnek verelim: Atmosfere daha fazla karbon dioksit bırakarak Dünyayı biraz ısıtalım. Daha önce verdiğimiz örnekteki gibi bu durumda atmosfere daha çok su buharı karışır, ama bu da daha çok bulut oluşumuna yol açar. Bulutlar parlaktır ve güneş ışığını daha çok yansıtırlar. Böylece daha az güneş ışığı Dünyaya ulaşır ve ısınma daha az olur. Sıcaklık artışı sonuçta sıcaklıkta düşüşe yol açar. Bir olasılık da şudur: Atmosferdeki karbon dioksiti artıralım. Bitkiler bundan hoşlanır ve daha çabuk büyürler. Daha hızlı büyürken de havadan daha çok karbon dioksit alırlar. Bu da sera etkisini azaltır. Negatif etki-tepki döngüleri küresel iklimin termostatıdır. Eğer şans eseri bu tür döngüler çok güçlü olursa belki de sera etkisi kendi kendini sınırlayabilir ve biz de Kassandra'nın kehanetlerini dinleyenler gibi davranabilir ama onların kaderini paylaşmayabiliriz.

Soru şudur: Pozitif ve negatif etki-tepki döngülerini karşılaştırırsak ortaya ne çıkar? Cevap: Kimse ne olacağından kesin olarak emin değildir. Buzul çağlarında, sera etkisi yapan gazlar azalıp çoğaldıkça oluşan küresel ısınma ve soğumayı hesaplamaya yönelik geriye dönük çalışmalar doğru cevabı verecektir. Başka bir deyişle, bilgisayar modellerinin geçmişe ait verilerle uyumlu olmasını sağlayarak bu modellerin geçerliliğini belirlemek, doğal iklim sistemindeki bilinen ya da bilinmeyen bütün etki-tepki mekanizmalarını kendiliğinden açıklayacaktır. Ancak Dünya'nın son 200.000 yıl içinde yaşanmamış iklim sistemlerine doğru sürüklenmesi halinde, bilmediğimiz yeni etki-tepkiler ortaya çıkabilir. Örneğin bataklıklarda çok miktarda metan gazı birikir (bazen ürkütücü ama güzel, danseden ışıkların oluşmasına yol açar). Dünya ısındıkça bu gaz artan bir hızla çoğalabilir. Oluşan yeni metan gazı Dünyayı daha da ısıtır ve böylece döngü devam eder. Bu da başka bir pozitif etki-tepki döngüsü haline gelir.

Columbia Üniversitesi’nden Wallace Broecker MÖ 10.000'de tarımın icadından hemen önce meydana gelen çok ani bir ısınmaya dikkat çekmektedir. Isınma o kadar anidir ki, Boecker bunun, birbiriyle bağlantılı okyanus-atmosfer sisteminde bir istikrarsızlığa işaret ettiğine inanmaktadır. Ona göre, eğer Dünya'nın iklimini bir yöne ya da diğerine doğru kuvvetle itersek, eşiği aşarız, bir tür "patlama” olur ve bütün sistem kendiliğinden başka bir istikrarlı duruma dönüşür. Broecker, bizim de şu anda tam bunun gibi bir istikrarsızlık çizgisinde gidip geliyor olabileceğimizi öne sürmektedir. Bu görüş durumu çok daha kötüleştirmektedir.

Her hal ve durumda, iklim ne kadar hızlı değişirse, farklı etkenler arasında görece istikrarlı bir denge oluşturan mevcut sistemlerin, buna uyum sağlayarak istikrar bulması o kadar güç olacaktır. Ben rahatlatıcı olanları değil de, muhtemelen rahatsız edici etki-tepkileri gözden kaçırabileceğimizden kuşkuluyum. Her şeyi öngörecek kadar akıllı değiliz. Bunda kuşku yok. Fark edemeyecek kadar cehalet içinde olduğumuz etkenlerin toplamının bizi kurtaracağını sanmıyorum. Belki de öyle olur. Ama bunun üzerinde hayatımızla kumar oynamayı ister miyiz?

—

Çevre konularının önemi ve ağırlığı, mesleki bilim topluluklarının toplantılarına da yansır. Örneğin, Amerikan Jeofizik Birliği tüm dünyadaki en büyük yerbilimci örgütüdür. 1993 yılındaki yıllık toplantılarında, küresel ısınmanın sonuçlarının ne olabileceğini anlama hedefine yönelik olarak, Dünya tarihinde daha önce yaşanmış ısınma olayları üzerine bir oturum yapıldı. Sunulan ilk bildiride şu uyarı yapılıyordu: "Gelecekte ısınma eğilimleri çok hızlı olacağı için, 21. yüzyılda yaşanabilecek bir sera etkisi ısınmasının tam bir öncül benzeri de yoktur." Toplantıda ozon tabakasının incelmesi konusunda yarım günlük dört oturum, bulut/iklim etki-tepki döngüsü üzerinde de üç oturum yapıldı. Eski çağlardaki iklimlerle ilgili daha genel araştırmalara da üç oturum ayrıldı. NOAA’dan J. D. Mahlmann konferansına şu saptamayla başladı: "1980’li yıllarda Antarktika üzerinde belirlenen ozon kaybı kimsenin hiçbir şekilde öngöremediği bir olaydı.” Ohio Devlet Üniversitesi'ndeki Byrd Kutup Araştırmaları Merkezince sunulan bildiride de, son 500 yılın sıcaklıklarıyla karşılaştırıldığında Dünya'nın yakın zamanda yaşadığı ısınmayla ilgili olarak, batı Çin ve Peru buzullarından alınmış buz çekirdeklerinden elde edilen bulgular ileri sürüldü.

Bilim adamlarının ne kadar tartışmacı olduğu düşünüldüğünde şu noktalar dikkat çekicidir: Toplantıda, ozon tabakasının incelmesi ve küresel ısınmanın bir aldatmaca ya da kuruntu olduğunu; ozon tabakasında Antarktika üzerindeki deliğin zaten hep var olduğunu; karbon dioksit miktarı iki katına çıktığında küresel ısınmanın öngörülen 1°-4°C aralığından önemli ölçüde az olacağını iddia eden bir tek bildiri bile sunulmamıştır. Ozonda incelme olmadığının ya da küresel ısınmanın önemsiz derecede olduğunun bulunmasının ödülü çok büyük olacaktır. Bu iddiaların gerçek olmasından yarar sağlayacak birçok güçlü ve zengin sanayi dalları ve bireyler vardır. Ne var ki bilimsel toplantıların programlarının da gösterdiği gibi bu, muhtemelen olanaksız bir umuttur.

Bizim teknik uygarlığımız artık kendisi için gerçek bir tehlike oluşturuyor. Dünya'nın her yerinde fosil yakıtlar aynı anda hem solunum yolları sağlığına, hem ormanlara, göllere, kıyılara ve okyanuslara, hem de Dünya iklimine zarar veriyor. Kuşkusuz kimse zarar vermek niyetiyle hareket etmedi. Fosil yakıt sanayilerini yönetenler yalnızca kendileri ve hissedarları için kâr sağlamaya, herkesin talep ettiği bir ürünü üretmeye ve içinde yaşadıkları ülkenin askeri ve ekonomik gücünü desteklemeye çalışıyordu. Bu durumun bilmeden ortaya çıkması, kötü niyetin bulunmaması, gelişmiş ülkelerde yaşayan insanların çoğunun fosil yakıt sanayisinden fayda sağlamış olması ve sorunun ortaya çıkmasına birçok ülkenin ve birçok kuşağın katkıda bulunmuş olması da gösteriyor ki artık suçlu arama zamanı değil. Bizi bu belaya tek bir ülke, tek bir kuşak ya da tek bir sanayi dalı bulaştırmadı ve yine ne bir ülke, ne bir kuşak ne de bir sanayi tek başına kurtarabilir. Eğer bu iklimsel tehlikenin en kötü etkilerinden sakınmak istiyorsak birlikte ve uzun süre çalışmak zorundayız. Başlıca engel tabii ki, umursamazlık ve değişime direnmektir. Sorunu oluşturan fosil yakıtlar olduğu halde, dünya çapındaki dev, iç içe geçmiş sanayi, ekonomi ve siyaset kurumları bunlara borçlu durumdadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde küresel ısınmanın ciddiyetini gösteren bulgular arttıkça, bu konuda bir şeyler yapmaya yönelik siyasi irade zayıflamaktadır.

12
Tuzaktan Kurtulmak

Kendisine hiçbir şey olmayacağına inanan kimse korkmaz... Korkuyu, kendilerine bir şey olabileceğine inananlar hisseder... İnsanlar çok zengin olduklarında ya da öyle olduklarını sandıklarında ve bu yüzden küstah, kibirli ve pervasızken, buna inanmazlar. (Ama eğer) belirsizliğin acısını hissedecek olurlarsa, az da olsa bir kurtuluş beklentisi olmalıdır.

Aristoteles (MÖ 384 - 322)
Konuşma Sanatı, 1382^{b} 29

Ne yapmalıyız? Atmosfere bugün bırakacağımız karbon dioksit onlarca yıl orada kalacağı için, öteki bazı gazların küresel ısınmaya yaptığı katkı daha çabuk azaltılabildiği halde teknolojik alanda özdenetime yönelik önemli çabalar bile bir sonraki kuşaktan önce işe yaramayacaktır. Kısa vadeli hafifletici önlemlerle uzun vadeli çözümleri, ikisi de gerekli olduğu halde birbirinden ayırt etmeliyiz. Sera etkisi yapan gazları ve başka kirletici maddeleri daha az üreten yeni bir enerji ekonomisine, dünya çapında aşamalı olarak mümkün olduğunca çabuk geçmeliyiz. Ne var ki “mümkün olduğunca çabuk” en az on yıllar alacaktır ve biz de bu zaman içinde, geçişin dünyanın toplumsal ve ekonomik dokusunu mümkün olduğu kadar az etkilemesine ve bu yüzden yaşam standartlarının düşmemesine özen göstererek, zararı hafifletmeliyiz. Tek sorun, bizim mi bunalımı yöneteceğimiz, yoksa onun mu bizi yöneteceğidir.

1995 yılında Gallup tarafından yapılan bir kamuoyu yoklamasına göre, neredeyse her üç Amerikalıdan ikisi kendisini çevreci olarak tanımlıyor ve ekonomik büyümeye karşı çevrenin korunmasına öncelik veriyor. Çoğunluk, eğer çevre korumasına ayrılacaksa, vergi artışına razı olacağını söylüyor. Yine de bunların gerçekleşmesi mümkün olmayabilir. Sanayi sektörünün kazanılmış çıkarları öylesine güçlü, tüketicilerin direnişiyse o kadar zayıf olabilir ki, vakit çok geç olmadan alışılmış davranışlar değiştirilemeyebilir, ya da fosil yakıtların kullanılmadığı bir uygarlığa geçiş, zaten parçalanmış durumdaki dünya ekonomisini, bir kaos yaratacak şekilde etkileyebilir. Açıkçası, yolumuzu dikkatle seçmeliyiz. Duruma ayak uydurma doğal bir eğilimdir: “Bu bilinmeyen bir konu, ihtiyatlı olmamız gerekmez mi?” diyebiliriz. Ama öngörülen iklim değişikliğiyle ilgili haritalara baktığımızda duruma ayak uyduramayacağımızı, ayak sürümenin çılgınlık olacağını anlarız.

Dünyada havaya en fazla CO_2 yayan ülke Amerika Birleşik Devletleri’dir. ikinci en büyük CO_2 yayıcıları Rusya ve eski Sovyet Cumhuriyetleri’dir. Üçüncü sırada, eğer hepsini aynı grupta birleştirirsek, gelişmekte olan ülkeler gelir. Bu da çok önemli bir olgudur. Çünkü sorunun sadece teknolojik açıdan gelişmiş ülkelere özgü olmadığını gösterir. Tarımda anız yakılması, ısınmada odun ateşi kullanılması ve benzeri uygulamalarla, gelişmekte olan ülkeler de küresel ısınmaya önemli katkıda bulunuyor. Ayrıca bu ülkeler dünyada en hızlı nüfus artış hızına sahip. Bu ülkeler Japonya, Pasifik Hilali ve Batı’nın yaşam düzeyine ulaşamasalar bile, sorunun giderek büyüyen bir parçasını oluşturacaklar. Suç ortaklığı sıralamasında daha sonra Batı Avrupa, Çin ve nihayet dünyada yakıtı en verimli kullanan ülkelerden biri olan Japonya geliyor. Tekrarlarsak, küresel ısınmanın nedeni dünya çapında olduğuna göre, bulunacak çözüm de öyle olmak zorunda.

Sorunu temelinden çözmeye girişmek için yapılması gereken değişikliklerin boyutu, özellikle de sadece kendi görev süreleri içinde kendilerine yarar sağlayacak şeyleri yapmaya istekli bazı politikacılar için yılgınlık vericidir. Eğer durumu iyileştirmek için gerekli olan çalışmalar 2, 4 ya da 6 yıllık programlarda toplanabilirse politikacılar daha destekleyici olacaktır; çünkü bir dahaki seçimlere kadar bunun siyasi meyvelerini toplayabileceklerdir. Ama meyvelerin, politikacılar iktidardan düştükten,

hatta bu dünyadan göçtükten sonra toplanabileceği 20, 40 ya da 60 yıllık programlar siyasal açıdan çok cazip değildir.



Kömür, petrol ve doğalgaz kullanımından kaynaklanan
SERA ETKİSİ ISINMASI
küresel çevreyi tehlikeye atabilir.

Tabii ki biz de gereksiz, aptalca ya da tehlikeli bir iş yaptığımızı büyük bir bedel ödeyerek keşfetmek üzere, Kroizos gibi konuyu iyi anlamadan, aceleyle işe koyulmamalıyız. Ancak daha da sorumsuzca bir davranış kapıya dayanmış olan felaketi umursamamak ve safça kendiliğinden geçip gideceğini ummak olacaktır. Sorunun ciddiyetine uygun, ancak durumu olduğundan. daha vahim sanmış olmamız halinde de mahvımıza yol

açmayacak -örneğin, *deus ex machina* bir negatif etki-tepki- orta yol bir politika oluşturamaz mıyız?

Diyelim ki bir köprü ya da gökdelen tasarımı yapıyoruz. Alışılmış yöntem, olası zorlamaları çok aşan felaket boyutundaki sorunlara dayanıklı bir yapı talep etmek ve inşaatı böyle yapmaktır. Neden? Çünkü köprünün ya da gökdelenin çökmesinin sonuçları o kadar ciddidir ki, bunun olmayacağından emin olmalıyız. Çok sağlam güvencelere ihtiyaç duyarız. Bana göre aynı yaklaşım yerel, bölgesel ve küresel çevre sorunları karşısında da benimsenmelidir. Daha önce söylediğim gibi, işte bu noktada büyük direniş vardır. Bunun bir nedeni devlet ve sanayiden büyük miktarda kaynak sağlamalarının istenmesidir. Bu yüzden, küresel ısınmayı ciddiye almama çabaları artarak devam edecektir. Ama para sağlam köprü yapmak ve güvenli gökdelen dikmek için de gereklidir. Bu, büyük inşaat yapmanın maliyetinin olağan bir parçası olarak kabul edilir. Kestirmeden giden ve gerekli önlemleri almayan mimarlarla mühendisler, paralarını akla yatkın olmayan olasılıklar için boşa harcamayan uyanık işadamları olarak değerlendirilmezler. Suçlu kabul edilirler. Köprülerle gökdelenlerin ayakta durmasını güvenceye alan yasalar vardır. Çok daha ciddi etkileri olabilecek çevre konularında da yasalar ve ahlaki sınırlar olması gerekmez mi?

—

Şimdi, iklim değişikliği sorununun nasıl ele alınabileceği konusunda bazı uygulanabilir öneriler sunmak istiyorum. Bunların, kuşkusuz hepsinin değil ama çok sayıda uzmanın ortak görüşünü temsil ettiğine inanıyorum. Bu önlemler sadece bir başlangıç ve sorunu hafifletmeye yönelik bir girişim; ancak yeterince ciddi. Küresel ısınmayı önlemek ve Dünya'nın iklimini daha önceki durumuna, diyelim ki 1960'lı yıllara geri döndürmek çok daha güç olacaktır. Öneriler başka bir açıdan da tutarlı; hepsinin de, küresel ısınmadan bağımsız olarak, uygulanması için çok iyi nedenler var.

Çok çeşitli izleme yöntemlerini kullanarak Güneş'i, atmosferi, bulutları, yeri ve okyanusları uzaydan, uçaklardan, gemilerden, yerden gözlemleyebilir ve şimdiki belirsizliği azaltabiliriz. Etki-tepki döngülerini belirleyebilir, bölgesel kirlilik oluşumları ve bunların etkilerini gözleyebilir, ormanların seyrekleşmesini ve çöllerin genişlemesini izleyebilir, kutup çemberindeki buzlar, buzullar ve okyanuslardaki su düzeyini gözlemleyebilir, volkanik serpintinin yayılmasını ve bunun iklim üzerindeki sonuçlarını görebilir ve Dünyaya ulaşan güneş ışığı miktarındaki

değişiklikleri inceleyebiliriz. Çevreyi incelemek ve korumak için daha önce hiç böylesine güçlü araçlarımız olmamıştı. Birçok ülkenin uzay araçları bu konuda görev almaya hazırlanırken, elimizdeki en önemli araç NASA'nın Dünyaya Yolculuk projesinin bir parçası olan robotik Dünya Gözlem Sistemi'dir.

Sera etkisi yapan gazlar atmosfere karıştığında, Dünya'nın iklimi anında tepki vermez. Tam etkinin üçte ikisinin hissedilebilmesi için yaklaşık bir yüzyıl geçmesi gerekir. Bu yüzden CO_2 ve öteki gazların yayılımına hemen yarın son versek bile sera etkisi en azından gelecek yüzyılın sonuna kadar artarak devam edecektir. Bu da sorunla ilgili bir "bekle-gör" yaklaşımına güvenmemek için güçlü bir sebeptir. Çünkü böyle bir politika çok tehlikeli olabilir.

1973-1979 yılları arasındaki petrol krizi sırasında tüketimi kısmak için vergileri artırmış, daha küçük otomobiller üretmiş, hız sınırlarını aşağıya çekmiştik. Şimdi petrol bolluğu var ve biz vergileri indirdik, otomobilleri büyüttük ve hız sınırlamalarını yükselttik. Bu davranışta uzun vadeli düşünme yeteneğinden eser yok.

Sera etkisinin daha da artmasını önlemek için, dünya fosil yakıtlara olan bağımlılığını en az yarı yarıya azaltmalıdır. Kısa vadede, henüz fosil yakıtlara bağımlı durumdayken bunları çok daha verimli kullanabiliriz. Dünya nüfusunun yüzde beşini barındıran Amerika Birleşik Devletleri, dünyada üretilen toplam enerjinin yaklaşık yüzde 25'ini kullanmaktadır. Amerika'daki CO_2 üretiminin neredeyse üçte biri otomobillerden kaynaklanmaktadır. Otomobiliniz her yıl kendi ağırlığından daha fazla CO_2 üretir. Hiç kuşku yok ki, eğer bir litre benzinle daha çok yol yapabilirsek atmosfere daha az karbon dioksit bırakırız. Neredeyse bütün uzmanlar yakıt verimliliğinde büyük gelişmeler sağlanmasının mümkün olduğunu kabul etmektedir. Çevreci olduğunu söyleyen bizler, yaklaşık 4 litre benzinle sadece 32 kilometre gidebilen otomobillere neden rıza gösteriyoruz? Eğer yaklaşık 4 litre benzinle 64 kilometre gidebilirsek, havaya bunun yarısı kadar; 128 kilometre gidebilirsek dörtte biri kadar CO_2 karıştırmış olacağız. Bu, kısa vadeli kâr maksimizasyonu ile, çevreye verilen zararın uzun vadede hafifletilebilmesi arasında ortaya çıkan çatışmanın tipik bir örneğidir.

Detroit’teki otomotiv sanayicileri, yakıt verimliliği sağlayan otomobilleri kimsenin almayacağını söylüyordu. Bu otomobiller daha küçük ve dolayısıyla daha tehlikeli olacaktı; (hız sınırlamalarını aşacak kadar hızlı gidebilmelerine rağmen) kalkışta çabuk hızlanamayacaklardı ve daha pahalıya mal olacaklardı. 1990'1ı yılların ortalarında Amerikalıların su gibi benzin yakan otomobil ve kamyonları daha çok ve daha yüksek hız yaparak kullandıkları da bir gerçektir. Bunun sebebi bir ölçüde, petrolün çok ucuz olmasıdır. Bu yüzden Amerikan otomobil sanayisi, anlamlı bir değişikliğe karşı mücadele etti ve hâlâ da dolaylı yollardan mücadele etmeye devam ediyor. Örneğin 1990 yılında, Detroit’in büyük baskısı sonucunda, Amerikan otomobillerinin yakıt verimliliğinde önemli iyileştirmeler getirecek bir yasa tasarısı Senato'da (kıl payı) reddedildi. 1995-96 yıllarında da, yakıt verimliliği konusunda uygulanmakta olan bazı kurallar yumuşatıldı.

Ancak otomobilleri küçültmek ille de şart olmadığı gibi küçük otomobilleri güvenli kılmanın da yolları vardır: Yeni darbe emici gövdeler, toz gibi dağılan ya da fırlayan parçalar, birbirine geçme parçalardan oluşan bir yapı ve her koltuk için hava yastığı gibi. Testosteron hormonunun çılgınlığıyla gaza basan delikanlılar dışında, birkaç saniye içinde hız sınırını aşma gücümüzü kullanmayarak ne kaybederiz ve bunun karşılığında ne kazanırız? Bugün yollarda bir galon benzinle 80 km ya da daha çok giden ve kalkışta çabuk hızlanan otomobiller var. Bu otomobiller daha pahalı olabilir, ama benzinden tasarruf ettiği de kesin: Amerikan hükümetinin tahminlerine göre, sadece üç yıl içinde ek maliyeti telafi edeceklerdir. Bu tür otomobilleri kimsenin satın almayacağı iddiasına gelince; bu, Amerikan halkının zekâsını ve çevre bilincini -ve de haklı bir dava için kullanılabilecek reklamın gücünü- hafife almak olur.

Sürücülere, can güvenliğini sağlamak için sürücü belgesi zorunlu kılınmış, hız sınırları ve başka birçok kural konmuştur. Otomobiller potansiyel bir tehlike olarak görüldüğü içindir ki hükümetler bunların imalatı, bakımı ve kullanımıyla ilgili bazı sınırlamalar getirmişlerdir. Küresel ısınmanın önemini kavradığımızda bu daha da gerekli hale gelir. Küresel uygarlığımızdan yarar sağladık, şimdi de onu korumak için davranışımızı biraz değiştirmemiz gerekmez mi?

Güvenli, hızlı, yakıtı verimli kullanan, temiz, sera etkisine karşı güvenilir yeni sınıf otomobillerin tasarımlanması yeni teknolojileri de teşvik edecek

ve teknolojik yenilikten yana olanlara büyük paralar kazandıracaktır. Amerikan otomobil sanayiinin önündeki en büyük tehlike, değişime çok uzun süre direnmesi halinde, ihtiyaç duyulan yeni teknolojinin yabancı rakiplerce sağlanması ve patentlenmesidir. Detroit'in, sera etkisine karşı güvenilir yeni otomobiller geliştirmek için özel bir nedeni vardır: Hayatta kalmak. Bu bir ideoloji ya da siyasi önyargı sorunu değildir. Benim inancıma göre, sorun doğrudan sera etkisinin yol açtığı ısınmadan kaynaklanmaktadır.

Detroit merkezli üç büyük otomobil üreticisi firma -federal hükümetin de dürtüklemesi ve kısmen finanse etmesiyle- ağır bir tempoyla ama işbirliği yaparak, yaklaşıt 4 litre benzinle 128 kilometre yapacak ya da benzin dışında bir yakıtla çalışan ama eşdeğerde bir otomobil geliştirmeye çalışıyor. Benzinden alınan vergilerin yükseltilmesi halinde, otomotiv sanayicileri üzerindeki yakıtı daha verimli kullanan otomobiller üretmeleri yönündeki baskılar da artacaktır.

Son zamanlarda bazı davranışlar değişiyor. General Motors Corporation elektrik motoruyla çalışan bir otomobil geliştiriyor. GM Şirket İşleri Başkan Yardımcısı Dennis Minano 1996 yılında şöyle diyordu: "Çevreyle ilgili yönelimlerinizi işinizle bütünleştirmelisiniz. Büyük şirketlerin Amerikasında bunun iş hayatı için iyi bir şey olduğu açıkça görülmeye başlanıyor... Şimdi daha titiz bir piyasa var. İnsanlar sizi, çevre konusunda inisiyatif almanıza ve başarılı olmak için bunu işinizle bütünleştirmenize göre değerlendirecekler, Diyecekler ki, size yeşil diyemiyoruz, ama egzoz gazı emisyonlarınızın düşük olduğunu ve iyi bir geri dönüşüm programına sahip olduğunu söyleyebiliriz. Çevre sorumluluğu taşıdığınızı da...'" Sözel açıdan bu en azından yeni bir şey. Ama ben yaklaşık 4 litre benzinle 128 kilometre yapan, fiyatı makul GM sedanı bekliyorum.

Elektrikle çalışan otomobil nasıl olur? Fişini prize takarsınız, bataryasını doldurursunuz ve sürersiniz. Kompozityerden oluşan bu otomobillerin en iyileri, bir kez şarj edildiğinde birkaç yüz mil gidebiliyor ve standart darbe testlerinden de geçti. Çevre açısından da kusursuz olmaları isteniyorsa, devasa kurşun ve asitli bataryalarının başka bir şeyle değiştirilmesi gerekir. Çünkü kurşun ölümcül bir zehirdir. Ve tabii ki elektrikli otomobilin hareket etmesini sağlayan akımın da bir yerden elde edilmesi gerekiyor. Eğer bu kömürle çalışan bir elektrik santralıysa, elektrikli otomobil şehirlerde ve

karayollarında hava kirliliğinin azaltılmasına ne kadar katkıda bulunursa bulunsun, küresel ısınmayı hafifletmek için hiçbir şey yapmıyor demektir.

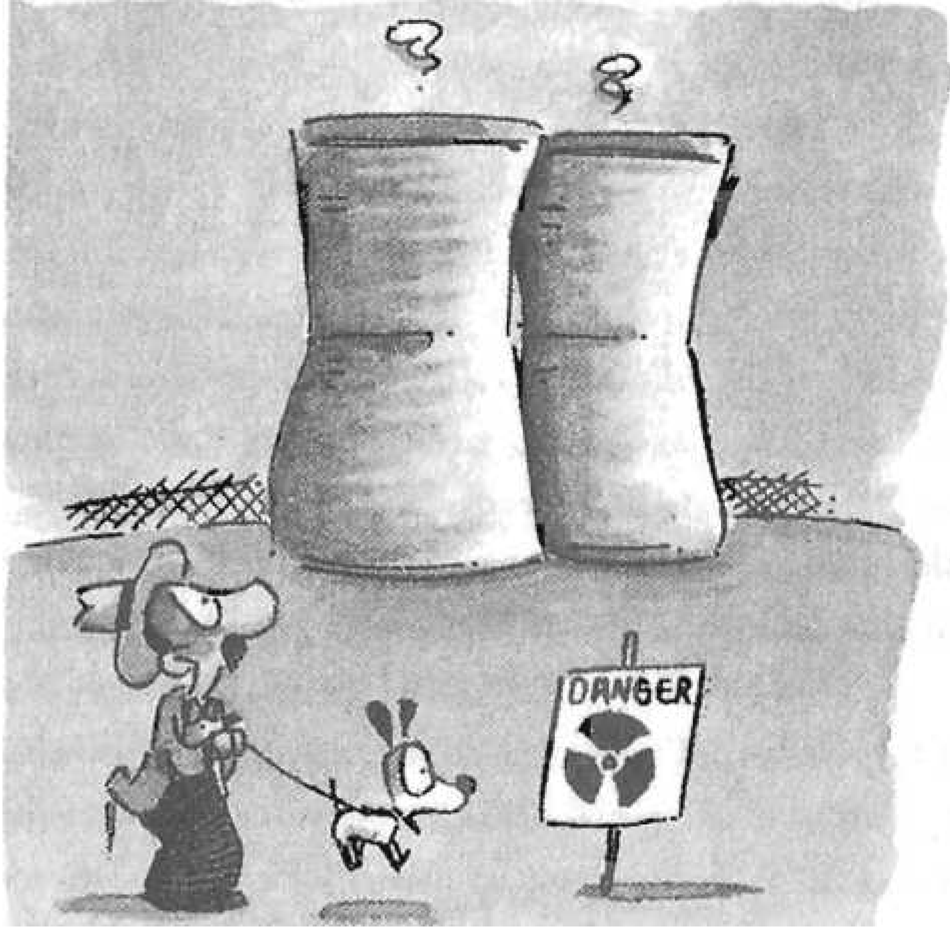
Ekonominin fosil yakıt kullanılan başka sektörlerinde de benzer iyileştirmeler yapılabilir: Kömürle çalışan fabrikalar çok daha verimli hale getirilebilir; büyük devirli sanayi makineleri değişen hızlarda çalışacak şekilde tasarlanabilir; akkor ampuller yerine fluoresan ampullerin kullanımı yaygınlaştırılabilir. Birçok konuda yenilikler, uzun vadede tasarruf sağlayacak ve denizaşırı petrole tehlikeli biçimde bağımlı olmaktan kurtulmamıza yardımcı olacaktır. Yakıt kullanımında verimliliği artırmamız için, küresel ısınmaya ilişkin kaygımızdan tamamen bağımsız sebepler de vardır.

—

Ne var ki, fosil yakıtlardan enerji elde etmedeki verimliliğimizi artırmamız uzun vadede yeterli değildir. Zaman ilerledikçe Dünya'daki insan sayısı ve enerji talebi artacaktır. Fosil yakıtlara alternatif olacak, sera etkisi yapan gazlar üretmeyen, Dünyayı ısıtmayan enerji kaynakları bulamaz mıyız? Çok bilinen böyle bir alternatif, nükleer parçalanmadır (fisyon): Yani fosil yakıtlarda hapsolmuş kimyasal enerjiyi değil de, maddenin içinde saklı nükleer enerjiyi açığa çıkarmak. Nükleer enerjiyle çalışan otomobiller ve uçaklar yoksa da, nükleer gemiler ve nükleer enerji santralları var. Nükleer enerji santrallarından elde edilen elektriğin maliyeti, en uygun koşullarda, kömür ya da akaryakıtla çalışan santrallardan elde edilenlerle aşağı yukarı aynı. Üstelik bu santrallar hiç sera etkisi yapan gaz çıkarmıyorlar. Hem de hiç. Ancak...

Three Mile Adası ve Çernobil olaylarından bildiğimiz gibi, nükleer enerji santralları tehlikeli şekilde radyoaktivite yayabilir, hatta reaktör çekirdeği eriyebilir. Bu santrallar bir cadı kazanı gibi, kurtulunması gereken ama uzun süre yok olmayan radyoaktif atıklar üretir. Bu “uzun süre” *gerçek* anlamıyla uzundur. Radyoizotopların çoğunun yarı-ömrü yüzyıllarla bin yıllar arasındadır. Eğer bu atıkları gömmeyi düşünüyorsak, sızıntı yaparak yeraltı sularına karışmayacağından ya da bize başka bir sürpriz yapmayacağından emin olmalıyız. Üstelik sadece birkaç yıllık bir süre için değil, geçmişte güvenilir bir şekilde planlayabildiğimiz en uzak gelecekten de daha uzun bir zaman için... Aksi halde, bizden sonra geleceklere, -enerji üretmek için daha güvenli bir yol bulamadığımız için- onlara bırakacağımız atıkların *onların* yükü, *onların* sorunu ve *onların* tehlikesi olduğunu söylemiş

olacağız. (Gerçekten de fosil yakıtlarla ilgili olarak şu anda yaptığımız budur.) Bir sorun daha var: Nükleer enerji santrallarının çoğu, nükleer silah yapımında kullanılabilen uranyum ve plütonyum üretmekte ya da kullanmakladır. Bu yüzden de hukuka uymayan devletler ve terörist gruplar için hep ayartıcı bir özellik taşırlar.



NÜKLEER ENERJİ
sera etkisi yapan gazlar yaymaz,
ama başka iyi bilinen tehlikeleri vardır.

Eğer bu sözünü ettiğimiz işletme güvenliği, radyoaktif atıkların tasfiyesi ve silaha dönüştürme konuları çözülmüş olsaydı, nükleer enerji santralları fosil yakıtlar sorununa çözüm -ya da en azından daha iyisini buluncaya kadar Önemli bir ara çözüm, bir geçiş teknolojisi- oluşturabilirdi. Ancak bu şartlar şimdiye kadar tam bir güvenlikle yerine getirilemedi ve bu konudaki beklentiler de pek güçlü değil. Nükleer enerji tesislerinin güvenlik kurallarını ihlale devam etmeleri, bu ihlallerin üzerinin sürekli örtülmesi ve ABD Nükleer Düzenleme Komisyonu'nun (kısmen bütçe kısıtlamaları nedeniyle) kuralları uygulatmada başarısız kalması güven vermiyor.

Kanıtlama yükümlülüğü nükleer enerji sektörüne düşüyor. Fransa ve Japonya gibi bazı ülkeler bu kaygılara rağmen büyük ölçüde nükleer enerjiye döndüler. Öte yandan, daha önce nükleer enerjiye izin veren bazı ülkeler, örneğin İsveç, aşamalı olarak bunu tasfiye etmeye karar verdiler.

Nükleer enerji konusunda kamuoyunda yaygın olan tedirginlik yüzünden Amerika Birleşik Devletleri'nde nükleer enerji santralları inşası için 1973 yılından sonra yapılan anlaşmalar iptal edildi, 1978'den bu yana da yeni sipariş verilmedi. Radyoaktif atıkların depolanması ya da gömülmesi için yapılan yeni yer önerileri, buralarda yaşayanlarca sürekli reddediliyor. Cadı kazanı dolmaya devam ediyor.

Nükleer enerjinin bir başka çeşidi daha var. Bu, atom çekirdeğinin parçalandığı fisyon değil, birleştirildiği füzyon enerjisi. Füzyon yoluyla enerji üretecek nükleer santrallar ilke olarak -tükenmeyen bir kaynak olan- deniz suyuyla çalışabilirler. Sera etkisi yapan gazlar ve nükleer atık üretmezler, uranyum ve plütonyumla hiçbir ilgileri yoktur. Ama "ilke olarak" böyle olabilmesi yeterli değil. Bizim acelemiz var. Çok büyük çabalar ve çok gelişmiş teknolojiyle şu anda belki de bir füzyon santralının, kullandığından biraz daha fazla enerji üretebileceği noktaya gelmiş bulunuyoruz. Füzyon enerjisinin geleceği, taraftarlarının bile uzun yıllar ticari düzeye gelebileceğini düşünemediği kuramsal, çok büyük, pahalı ileri teknoloji sistemlerine bağlı görünmektedir. Bizim çok fazla zamanımız yok. Ayrıca ilk örnekleri *önemli* miktarda radyoaktif atık üretebilir. Üstelik bu sistemlerin gelişmekte olan ülkelerin ihtiyaçlarına cevap oluşturabileceğini düşünmek zor.

Son paragrafta anlattığım olgu sıcak füzyondu. Böyle denmesinin haklı bir nedeni var: Füzyonu gerçekleştirebilmek için maddeleri, Güneş'in iç kesimlerinde olduğu gibi milyonlarca derece veya daha fazla ısıtmamız gerekir. İlk kez 1989 yılında açıklanmış bulunan soğuk füzyon diye bir olgunun da var olduğu iddia ediliyor. Masa üstüne yerleştirilebilen bir aygıta bazı hidrojen türleri, bir miktar paladyum metali koyup elektrik akımı verirsek, girdi olarak kullandığımız enerjiden daha fazlasını, ayrıca nötronlar ve başka nükleer tepkime belirtileri elde edeceğimiz öne sürülüyor. Eğer bu doğruysa, küresel ısınma için ideal bir çözüm olabilir. Tüm dünyada birçok bilimsel araştırma grubu soğuk füzyon konusunu inceledi. Eğer iddiada haklılık payı varsa ödülü tabii ki çok büyük olacaktır. Dünya genelindeki fizikçilerin büyük çoğunlukla vardığı yargı, soğuk

füzyonun bir yanılsama ve ölçüm yanlışları karışımı olduğu, uygun kontrol deneylerinden yoksun bulunduğu ve kimyasal tepkimelerin nükleer tepkimelerle karıştırıldığı yolundadır. Ancak çeşitli ülkelerde az sayıda araştırma grubu soğuk füzyonla ilgilenmeye devam ediyor -örneğin Japon hükümeti bu çalışmalara düşük düzeyde de olsa destek veriyor- ve bu tür iddiaların her biri tek tek değerlendirilmelidir.

Belki de geleceğin enerjisini üretecek, bugün hiç bilinmeyen, ustalıklı ve zekâ ürünü bir teknoloji kapıda bekliyor. Geçmişte de sürprizlerle karşılaştık. Ama bunun için iddiaya girmek çılgınlık olur.

Gelişmekte olan ülkeler, birçok nedenle, küresel ısınmanın tehlikelerine karşı dirençsiz durumdadırlar. Yeni iklimlere uyum sağlama, tarımda yeni ürünlere geçme, kaybolan ormanları yeniden canlandırma, su baskınlarına karşı setler yapma, kuraklık ve sellere karşı önlem alma imkânları daha azdır. Aynı zamanda fosil yakıtlara da özellikle bağımlı durumdadırlar. Örneğin, dünyanın ikinci büyük kömür yataklarına sahip olan Çin için, katlanarak büyüyen sanayileşme sürecinde fosil yakıtlara güvenmekten daha doğal ne olabilir? Eğer Japonya, Batı Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri'nden temsilciler Pekin’e giderek kömür ve petrol kullanımını sınırlandırmasını isteselerdi, Çin onlara *kendi* sanayileşme çağlarında böylesi kısıtlamalar uygulamadıklarını hatırlatmaz mıydı? (Ayrıca, 150 ülke tarafından onaylanan, 1992 tarihli İklim Değişikliği Hakkında Rio Çerçeve Sözleşmesi, gelişmekte olan ülkelerin sera etkisi yapan gazların emisyonunu sınırlandırmalarının maliyetinin gelişmiş ülkelerce karşılanmasını öngörmektedir.) Gelişmekte olan ülkelerin fosil yakıtların yerine koyabilecekleri pahalı olmayan, görece düşük teknoloji ürünü enerji kaynaklarına ihtiyacı vardır.

Eğer fosil yakıtları kullanmayacaksak, çözüm fisyon, füzyon ya da yabancı ve yeni bir teknoloji de değilse, o halde ne yapmalıyız? Amerika Birleşik Devletlerinin eski başkanlarından Jimmy Carter’ın döneminde Beyaz Saray’ın çatısına, güneş enerjisini ısı enerjisine dönüştüren bir aygıt yerleştirilmişti. Dolaşımdaki su, Washington D.C.’de havanın güneşli olduğu günlerde güneş ışığıyla ısınıyor ve Başkanın duşları da dahil olmak üzere Beyaz Saray’ın enerji ihtiyacına -belki yüzde 20 kadar-katkıda bulunuyordu. Güneş'ten doğrudan alınan enerji ne kadar çoksa, yöredeki elektrik trafosundan çekilecek enerji o kadar azalacak, Potomac Nehri yakınındaki trafoya verilen elektriğin üretilmesi için gereken kömür ve

petrol de o ölçüde az olacaktır. Çatıdaki aygıt gerekli olan enerjinin çoğunu sağlamıyor, bulutlu günlerde de pek fazla çalışmıyordu. Ama ihtiyaç duyulan şey için ümit verici bir işaretti.

Başkan Ronald Reagan yönetiminin ilk icraatlarından biri Beyaz Saray'ın çatısındaki güneş enerjisi panellerini sökmek oldu. Bu bir çeşit ideolojik saldırı gibiydi. Tabii ki Beyaz Saray'ın çatısını onarmanın ve her gün fazladan elektrik satın almanın bir maliyeti vardı. Ama anlaşılan sorumlular, elde edilen yararın bu maliyeti aştığına karar vermişti. Peki ama yarar neydi ve kime sağlanmıştı?

Bunun yanı sıra, fosil yakıtlara ve nükleer enerjiye alternatif bulunması için yapılan çalışmalara federal hükümetçe sağlanan destek yüzde 90 oranında kesildi. Reagan ve Bush'un başkanlıkları sırasında fosil yakıtlar ve nükleer enerji sektörlerine verilen devlet sübvansiyonları (çok büyük oranlarda vergi indirimleri de dahil) yüksek düzeylerde kaldı. Bu sübvansiyonlara 1991 yılındaki Körfez Savaşı'nın da dahil edilebileceğini düşünüyorum. Bu süre içinde, alternatif enerji kaynakları konusunda bazı teknik ilerlemeler sağlanmış olsa da -bunda Amerikan Hükümetinin pek fazla payı olduğunu söyleyemeyeceğiz- gerçekte 12 yıl kaybettik.



GÜNEŞ ENERJİSİnin
elektriğe dönüştürülmesi, dünyadaki enerji sorunlarından birçoğuna güvenli, umut vaat eden çözümler sunar.

Sera etkisi yapan gazlar atmosferde hızla toplandığı, etkileri de çok uzun sürdüğü için, ziyan edecek bu kadar zamanımız yoktu. Alternatif enerji kaynaklarına verilen devlet desteği nihayet, az da olsa yeniden artıyor. Beyaz Saray'ın çatısına yeniden güneş enerjisi panelleri yerleştirecek bir başkanın gelmesini hâlâ bekliyorum.

1970'li yılların sonunda, evlerine güneş enerjisi sistemleri yerleştirenlere vergi indirimi uygulanıyordu. Havanın çoğunlukla bulutlu olduğu yerlerde bile bu indirimden yararlananlar şimdi, enerji dağıtım şirketlerine para ödemeden bol sıcak su kullanıyorlar. Yaptıkları yatırım beş yıl içinde kendini amorti etti. Reagan yönetimiyse bu vergi indirimini kaldırdı.

Başka alternatif teknolojiler de var. Dünya’nın yaydığı ısı İtalya, İdaho ve Yeni Zelanda'da elektrik üretiminde kullanılıyor. Kaliforniya'daki Altamont Pass'ta 7500 rüzgâr türbininin ürettiği elektrik Pasifik Gaz ve Elektrik Şirketi ne satılıyor. Michigan’daki Traverse City'de tüketiciler, fosil yakıtlarla çalışan elektrik santrallarının yol açtığı çevre kirliliğini önlemek için rüzgâr türbiniyle üretilen elektriğe daha fazla para ödemeyi göze alıyorlar. Bu elektriği kullanmak isteyen başka yöre sakinleri bekleme listesinde. Çevreye olan maliyeti de hesaba katıldığında, rüzgâr enerjisiyle elde edilen elektrik artık kömürle elde edilenden daha ucuz. Amerika Birleşik Devletleri'nde kullanılan elektriğin tamamının ülkenin en rüzgârlı yüzde 10'luk bölümüne -çoğunlukla kırsal kesim ve tarım alanları olmak üzere- geniş aralıklarla yerleştirilecek türbinlerle sağlanabileceği tahmin ediliyor. Bunun dışında, yeşil bitkilerden sağlanan yakıt da (biyokütle yakıtlar) sera etkisini artırmadan petrolün yerini alabilir, çünkü bitkiler yakıta dönüştürülmeden önce havadaki CO_2'yi almaktadırlar.

Ancak bana öyle geliyor ki, birçok açıdan güneş ışığının doğrudan ya da dolaylı olarak elektrik enerjisine çevrilmesini geliştirmeli ve desteklemeliyiz. Güneş ışığı sonsuzdur (benim yaşadığım yukarı New York gibi olağanüstü bulutlu yerler dışında), her yerde bulunur, değişen parçaları pek yoktur ve fazla bir bakım da istemez. Üstelik güneş enerjisi ne sera etkisi ne de radyoaktif atık bırakır.

Yaygın olarak kullanılan bir güneş enerjisi teknolojisi de hidroelektrik santrallardır. Güneş’in sıcaklığıyla buharlaşan su yağmur olarak yüksek yerlere düştüğünde, dağlardan aşağı akan akarsulara karışır ve bir barajla yolu kesilince türbinleri döndürerek elektrik üretir. Ancak gezegenimizde hızlı akan nehirlerin sayısı sınırlıdır ve birçok ülkenin akarsuları enerji ihtiyaçlarını karşılamak için yeterli değildir.

Günümüzde güneş enerjisiyle çalışan otomobiller uzun mesafe yarışlarına katılmaya başladılar bile. Güneş enerjisi, sudan hidrojen yakıtı elde edilmesi için kullanılabilir. Hidrojen yakıldığında sadece yeniden su meydana getirir. Dünya’da, güneş ışığından yararlanılması için ekolojik anlamda güvenli bir şekilde değerlendirilebilecek birçok çöl var. Güneş enerjisinden elde edilen "fotovoltaik” enerji on yıllardır Dünya’nın çevresindeki ve Güneş sisteminin iç kesimlerinden geçmekte olan uzay araçlarına güç sağlanması için kullanılıyor. Burada, ışık fotonları bataryanın yüzeyine çarparak elektronları harekete geçirir ve bunların kümülatif akışı

da elektrik akımı oluşturur. Bunlar halen var olan, uygulanabilir teknolojilerdir.

Peki ama, güneş enerjisini ısı enerjisine dönüştürme teknolojisi, evlerin ve işyerlerinin enerji ihtiyacının karşılanmasında fosil yakıtlarla rekabet edebilir duruma gelebilecek mi? Aralarında Enerji Bakanlığı'nın yaptığı tahminlerin bulunduğu öngörüler, güneş enerjisi teknolojisinin, 2001'i izleyen 10 yıl içinde bu duruma gelebileceği yönündedir. Bu gerçekten bir değişiklik yaratabilecek kadar yakın bir tarihtir.

Gerçekte durum çok daha lehimizedir. Maliyet kıyaslamaları yapılırken devletin hesap uzmanları iki ayrı defter tutar. Biri kamuoyunun tüketimi içindir, diğeriyse gerçek maliyetleri gösterir. Son yıllarda ham petrolün fiyatı varil başına 20 dolar civarındadır. Ne var ki yabancı petrol kaynaklarının korunması için Amerikan silahlı kuvvetleri görevlendirilmiş ve petrolden dolayı bazı ülkelere büyük yardımlar sağlanmıştır. Bunların da petrolün maliyetine eklendiğini neden görmezden gelelim? Petrole olan tutkumuz yüzünden, çevre felaketlerine yol açan petrol sızıntılarıyla (Exxon *Valdez* olayında olduğu gibi) karşı karşıya kalıyoruz. Bunun da maliyete eklenmesi gerekmez mi? Eğer maliyetlere bu ek harcamaları da katarsak, tahmini fiyat varil başına 80 doları bulacaktır. Eğer buna, petrol tüketiminin bölgesel ve küresel anlamda çevreye getirdiği maliyeti de katarsak, gerçek fiyat varil başına yüzlerce dolara yükselebilir. Petrolün korunması, Basra Körfezi'nde olduğu gibi bir savaşa yol açtığındaysa maliyet daha da yükselecek ve sadece parayla da ölçülmeyecektir.

Hesaplar doğru yapılmaya çalışılırsa görülecektir ki, birçok açıdan güneş enerjisi (rüzgâr ve öteki yenilenebilir kaynaklar da) şu anda bile kömür, petrol ve doğal gazdan çok daha ucuza gelmektedir. Amerika Birleşik Devletleri ile öteki sanayileşmiş ülkeler, mevcut teknolojiyi geliştirmek ve büyük çaplı güneş enerjisi sistemleri kurmak için ciddi yatırımlar yapmalıdır. Ne var ki ABD Enerji Bakanlığı'nın bu teknoloji için ayırdığı bütçe ödeneği, yabancı petrol kaynaklarının korunması için ülke dışında konuşlandırılan çok marifetli uçaklardan ancak bir ya da ikisinin maliyeti kadardır.

Fosil yakıtlarda verimliliğin artırılması ya da alternatif enerji kaynakları için şimdi yapılacak yatırımın karşılığı ancak yıllar sonra alınabilecektir. Ancak daha önce de söylediğim gibi, sanayi, tüketiciler ve politikacılar genellikle içinde bulunulan yer ve zamanla ilgilidirler. Öte yandan, güneş

enerjisi konusunda öncülük eden Amerikan şirketleri denizaşırı yabancı firmalara satılmaktadır. Günümüzde İspanya, İtalya, Almanya ve Japonya'da güneş enerjisiyle elektrik üreten sistemler tanıtılmaktadır. Mojave Çölündeki Amerika'nın en büyük ticari güneş enerjisi tesisi bile, sadece Güney Kaliforniya Edison Dağıtım Şirketi'ne sattığı birkaç yüz megavat elektrik üretmektedir. Dünya genelinde, kamu ihtiyaçlarının karşılanmasıyla yükümlü kurumlar rüzgâr türbinlerine ve güneş enerjisi ile çalışan jeneratörlere yatırım yapmaktan kaçınmaktadırlar.

Bununla birlikte bazı cesaret verici işaretler de vardır. Güneş enerjisinden elektrik üreten Amerikan yapımı küçük boyutlu aygıtlar dünya pazarlarında yayılmaktadır. (En büyük üç şirketten ikisi Almanya ile Japonya'nın, üçüncüsüyse ABD fosil yakıt şirketlerinin kontrolündedir.) Tibetli göçebeler elektrik ampullerini ve radyolarını çalıştırmak için güneş panelleri kullanmaktadırlar. Somali'de doktorlar, çölü geçerken değerli aşıları soğutabilmek için develerin sırtına güneş panelleri yerleştirmektedir. Hindistan'da 50 bin konutta güneş enerjisine geçilmektedir. Bu sistemler gelişmekte olan ülkelerdeki alt orta sınıfların alım gücü içinde bulunduğu ve işletimi pek masraflı olmadığı için, kırsal alanda güneş enerjisiyle elektrik üretiminin potansiyel piyasası çok büyüktür.

Bu ajanda daha çok çalışabiliriz ve çalışmalıyız da. Federal hükümet bu teknolojinin geliştirilmesi için seferber olmalı, bilim adamlarına ve mucitlere bu az girilmiş alanda çalışmaları için teşvikler sağlanmalıdır. Çevre açısından riskli nükleer enerji santralları ya da offshore petrol kuyularını haklı göstermek için “enerji bağımsızlığı" bu kadar sık gündeme getirilirken, neden izolasyonu, yakıtı verimli kullanan otomobilleri, rüzgâr ya da güneş enerjisini savunmak için çok ender dile getiriliyor? Yeni teknolojilerden birçoğu gelişmiş ülkelerin çevreyle ilgili hataları tekrarlanmadan, gelişmekte olan ülkelerde sanayiyi ve yaşam standartlarını iyileştirmek için kullanılabilir. Eğer Amerika yeni temel sanayi alanlarında dünyaya öncülük etmek istiyorsa, işte hazır bir fırsat.

Bu alternatifler belki de gerçekten serbest olan bir piyasa ekonomisinde hızla geliştirilebilir. Devletler, fosil yakıtlar üzerinden, alternatif teknolojilerin geliştirilmesine ayrılacak küçük bir vergi alabilirler. İngiltere 1991 yılında “fosil yakıtlara karşı yükümlülük” adıyla, akaryakıt alım fiyatları üzerinden yüzde 11'i bulan bir vergi koydu. Amerika'da böyle bir uygulamayla milyarlarca dolar gelir elde edilebilirdi. Ama 1993-96

döneminde Başkan Clinton, benzinden galon başına yüzde beş vergi alınmasını öngören bir yasa tasarısını bile Kongre'den geçiremedi. Umarım gelecek yönetimler bu konuda daha başarılı olur.

Benim beklentim, güneş enerjisi, rüzgâr türbini ve hidrojen yakıtı teknolojileri makul bir hızla aşamalı olarak uygulamaya konulurken, bizim de fosil yakıtların kullanımında verimliliği önemli ölçüde artırmamız. Kimse fosil yakıtlardan tümüyle vazgeçilmesi gerektiğini söylemiyor. Sanayide yüksek yoğunluklu enerji ihtiyacının -örneğin demir çelik ve alüminyum fırınlarında olduğu gibi- güneş ışığı ya da rüzgâr türbiniyle sağlanma olasılığı pek yoktur. Ama eğer fosil yakıtlara olan bağımlılığımızı yarıya ya da daha azına indirebilirsek, çok iyi bir iş başarmış oluruz. Sera etkisinin yol açtığı ısınmanın hızına yetişebilecek değişik teknolojilerin kısa sürede gerçekleşme olasılığı pek fazla değil. Ancak ucuz, temiz sera etkisine yol açmayan, küçük ve yoksul ülkelerde de kurulup işletilebilecek yeni bir teknoloji gelecek yüzyıl içinde kullanıma sunulabilir.

Peki ama, atmosferi karbon dioksitten arındırmanın, verdiğimiz zararın hiç değilse bir kısmını onarmanın yolu yok mu? Sera etkisini hafifletmenin hem güvenli hem de güvenilir görünen tek yöntemi ağaç dikmektir. Büyümekte olan ağaçlar havadaki karbon dioksiti arındırırlar. Büyümelerini tamamladıklarında ağaçları yakıt olarak kullanmak, konunun püf noktasını gözden kaçırmak olacaktır. Bu, amaçladığımız faydayı ortadan kaldıracaktır. Bunun yerine, yeni ormanlar oluşturmalı ve ağaçlar olgunluğa eriştiğinde onları keserek ev ve eşya yapımı gibi işlerde kullanmalıyız. Ya da onları gömebiliriz. Ne var ki, gelişme çağındaki ağaçların havanın arıtılmasına önemli ölçüde katkıda bulunabilmesi için, tüm dünyada ağaçlandırılması gereken alanın büyüklüğü Amerika Birleşik Devletleri kadardır. Buysa ancak tüm insan soyunun işbirliğiyle yapılabilecek bir iştir. Durum böyleyken insanlar her saniye dört bin metrekarelik ormanı yok ediyorlar. Herkes ağaç dikebilir: Bireyler, uluslar, sanayi kuruluşları. Ama özellikle de sanayi kuruluşları. Virginia eyaletinde Arlington’daki Applied Energy Services Şirketi Connecticut’ta inşa ettiği kömürle çalışan enerji santralına karşılık, Guatemala'da bu yeni tesisin üretim hayatı boyunca havaya yayacağı karbon dioksitten daha fazlasını arıtacak sayıda ağaç dikiyor. Kereste şirketlerinin de, kestiklerinden daha fazla -sera etkisini hafifletecek bol yapraklı, çabuk büyüyen cinsten olmak üzere- ağaç dikmeleri gerekmez mi? Peki ya kömür, petrol, doğal gaz, akaryakıt ve

otomotiv sanayilerine ne demeli? Atmosfere CO_2 salan her şirket bunu temizlemekle de yükümlü olmamalı mı? Her yurttaşın da böyle davranması gerekmiyor mu? Noel zamanı ağaç kesmek yerine *dikmeye* ne dersiniz? Ya da doğum günlerinde, düğünlerde ve yıldönümlerinde? Atalarımız ağaçlardan geldi ve onlarla doğal bir yakınlığımız var. Daha fazla ağaç dikmemiz çok yerinde olacaktır.

—

Tarihöncesi varlıkların çürümüş kalıntılarını topraktan sistemli bir biçimde kazıp çıkararak kendimize tehlike yarattık. Bunları daha verimli yakarak, alternatif teknolojilere (biyokütle yakıtlar, rüzgâr ve güneş enerjisi gibi) yatırım yaparak, eski ve yeni kalıntılarını yakmakta olduğumuz varlıkların -ağaçlar- bazılarına yeniden hayat vererek tehlikeyi hafifletebiliriz. Bu uygulamaların bir dizi yararlı yan etkisi de olacaktır: Havayı temizlemek, tropikal ormanlardaki türlerin yok oluşunu yavaşlatmak, petrol sızıntısı tehlikesini azaltmak ya da ortadan kaldırmak, yeni teknolojiler, yeni işler ve yeni kâr imkânları yaratmak, enerji bağımsızlığı sağlamak, Amerika Birleşik Devletleri ile petrole bağımlı öteki sanayileşmiş ülkelerin üniformalı evlatlarını başlarına gelebilecek bir zarardan korumak ve bu ülkenin askeri harcamalarının çoğunu verimli sivil ekonomilere yöneltmek gibi.

Fosil yakıt kullanan sanayi kuruluşlarının süregiden direnişine rağmen, bir iş kolu küresel ısınmanın ciddiye alınması yönünde önemli adımlar attı: Sigorta şirketleri. Amerikan Sigortacılık Birliği'nin Başkanı, sera etkisiyle oluşan şiddetli fırtınalar ve diğer olağandışı hava şartları ile, seller, kuraklık ve benzerlerinin “sektörün iflasına yol açabileceğini" söylüyor. Ülke tarihinin en büyük 10 felaketinden altısının son on yıl içinde meydana geldiğine dikkat çeken Amerikan sigorta şirketlerinin oluşturduğu konsorsiyum 1996 yılında, olası etken olarak küresel ısınmanın araştırılmasına destek sağladı. Alman ve İsviçre sigorta şirketleri de sera etkisine yol açan gazların yayılımının sınırlandırılması için destek bulmaya çalıştılar. Küçük Ada Devletleri İttifakı, sanayileşmiş ülkeleri, 2005 yılına kadar, sera etkisi yapan gazların yayılımını 1990 yılı düzeylerinin yüzde 20 altına indirmeye çağırdı. (1990-1995 yılları arasında dünya genelinde CO_2 emisyonları yüzde 12 arttı.) Başka sanayi sektörlerinde de çevre sorumluluğu konusunda -gelişmiş ve bir ölçüde de diğer ülkelerdeki

kamuoyunun tercihlerini yansıtan- en azından sözle ifade edilen yeni bir kaygı görülüyor.

Küresel ısınmanın “insan yaşamının temelini tehdit edebilecek ciddi bir kaygı kaynağı" olduğunu belirten Japonya, sera etkisi yapan gazların yayılımını 2000 yılına kadar sabitleyeceğini açıkladı. İsveç, enerji üretiminin yarısını oluşturan nükleer enerjiye 2010 yılına kadar aşamalı olarak son verirken, sanayi tesislerinin CO_2 emisyonlarını da yüzde 30 oranında azaltacağını duyurdu. İsveç bunu, enerji verimliliğini artırarak ve yenilenebilir enerji kaynaklarını devreye sokarak yapmayı planlıyor ve bu süreçte tasarruf sağlayacağını umuyor. İngiltere'nin Çevre Bakanı John Selwyn Gummer da 1996 yılında yaptığı açıklamada, "Bir dünya toplumu olarak, Dünya'nın kuralları olması gerektiğini kabul ediyoruz" dedi. Ama önemli ölçüde direniş de var. OPEC ülkeleri CO_2 yayılımının kısılmasına karşı çıkıyor, çünkü bu petrol gelirlerinin azalmasına yol açacak. Rusya ve gelişmekte olan birçok ülke de karşı, çünkü bu kısıntı sanayileşmelerini büyük ölçüde engelleyecek. Amerika Birleşik Devletleri de sera etkisinden kaynaklanan ısınmaya karşı ciddi bir önlem almayan tek büyük sanayileşmiş ülke durumunda. Başka ülkeler eyleme geçerken o, komisyonlar oluşturup ilgili sanayi dallarını kısa vadeli çıkarlarına ters düşen gönüllü önlemler almaya teşvik ediyor. Bu konuda etkin biçimde harekete geçmek, CFC’lerle ilgili Montreal Protokolü’nü ve eklerini uygulamaktan daha zor olacak. Çünkü ilgili sanayi kuruluşları çok daha güçlü, değişimin maliyeti çok daha fazla ve küresel ısınma henüz Antarktika üzerindeki ozon deliği gibi vahim bir sonuca yol açmadı. Vatandaşlar sanayileri ve hükümetleri eğitmek zorunda.

CO_2 molekülleri, beyinleri olmadığı için, ulusal egemenlik gibi ciddi bir kavramı anlama yeteneğinden yoksundurlar. Rüzgâra kapılıp sürüklenirler. Belli bir yerde üretilmiş olsalar da başka herhangi bir yerde ortaya çıkabilirler. Gezegenimiz bir bütündür. İdeolojik ve kültürel farklılıklar ne olursa olsun, dünya üzerindeki ülkeler bu konuda işbirliği yapmalıdır. Aksi halde sera etkisine ve öteki küresel çevre sorunlarına çözüm bulunamaz. Sera etkisi hepimizin sorunudur.

1993 yılı Nisan ayında nihayet, Başkan Bill Clinton, Bush yönetiminin reddettiğini yaparak, bir önceki yıl Rio de Janerio’da yapılan Dünya Zirvesi’nde kabul edilen protokolleri imzalayan 150 ülkenin arasına Amerika Birleşik Devletleri’nin de katılmasını sağladı. Böylece Amerika

Birleşik Devletleri karbon dioksit ile sera etkisi yapan öteki gazların yayılımını 2000 yılına kadar 1990 yılındaki düzeylere indirmeyi taahhüt etti (1990 yılı düzeyleri de kötü, ama en azından bu doğru yönde atılmış bir adım). Bu taahhüdü yerine getirmek kolay olmayacak. Amerika Birleşik Devletleri ayrıca, gezegenimiz üzerindeki çeşitli ekosistemlerdeki biyolojik çeşitliliği korumak için de önlem almayı kabul etti.

Teknolojide bilinçsizce büyümeyi sürdürüp bunun sonuçlarını toptan göz ardı ederek güvenli olamayız. Teknolojiyi yeryüzündeki herkese fayda sağlayacak bir şekilde yönlendirmek gücümüz dahilindedir. Küresel çevre sorunlarının belki de deyim yerindeyse umut verici bir niteliği var. Bizi ister istemez, insan sağlığının, ulusal ve özel girişimlerin çıkarlarının önüne geçtiği yeni bir düşünce biçimine zorluyorlar, İnsanoğlu, yumurta kapıya dayandığında yaratıcı olabilen bir türdür. Ne yapılması gerektiğini biliriz. Eğer benim sandığımdan daha da aptal değilsek, bugün yaşadığımız çevre bunalımı ulusları birbirine bağlayacak ve hatta uzun sürmüş çocukluk dönemimize de son verebilecektir.

13
Din ve Bilim: Bir İttifak

İlk bir iki gün hepimiz kendi ülkelerimizi görmeye çalışıyorduk. Üçüncü ve dördüncü günlerde ülkemizin yer aldığı kıtaları birbirimize gösteriyorduk. Beşinci güne geldiğimizde sadece tek bir Dünya olduğunu fark etmiştik.

Prens Sultan bin Salman El Suud
Suudi Arabistanlı astronot

Zekâ ve alet yapma yeteneği başlangıçtan beri güçlü yanlarımızdı. Bu yeteneklerimizi, öteki hayvanlara cömertçe dağıtılırken insafsızca bizden esirgenen hızlı koşabilme, uçma, zehir taşıma, köstebek gibi yer altını kazıp yuva yapabilme vb. gibi doğuştan gelen becerilerin eksikliğini kapatmak için kullandık. Ateşin bulunmasından ve taş aletlerin geliştirilmesinden itibaren, yeteneklerimizi iyiye olduğu kadar kötüye de kullanabileceğimiz ortaya çıktı. Ancak aklımızı ve aletlerimizi zararsız bir biçimde kullanmamızın bile -tüm sonuçları görebilecek kadar akıllı olmadığımız için- bizi tehlikeye atabileceğini ancak yeni anladık.

Artık yeryüzünün her yerinde varız. Antarktika'da üslerimiz var. Okyanus diplerini ziyaret ediyoruz. Hatta içimizden on iki kişi Ay'da yürüdü. Şu anda sayımız altı milyara yakın ve bu sayı her on yılda Çin'in nüfusu kadar büyüyor. Öteki hayvanları ve bitkileri dize getirdik (mikroplara karşı o kadar başarılı olmasak da...). Birçok canlıyı evcilleştirdik ve emirlerimize boyun eğdirdik. Çeşitli ölçütlere göre yeryüzünün egemen türü durumuna geldik.

Üstelik attığımız her adımda küreseli değil yereli, uzun değil kısa vadeyi temel aldık. Ormanları yok ettik, toprağı aşındırdık, atmosferin bileşimini değiştirdik, koruyucu ozon tabakasını incelttik, iklimle oynadık, suyu ve havayı zehirledik ve bozulan çevrenin zararını en yoksullara çektirdik. Kendimizde küstahça hak görerek ve hiç vermeden hep alarak biyosferin can alıcı avcıları olduk ve şimdi hem kendimiz hem de gezegenimizi paylaştığımız öteki canlılar için bir tehlike haline geldik.

Küresel çevreye karşı girişilen bu topyekün saldırının sorumlusu, sadece kâr etme hırsı içindeki sanayiciler ya da öngörüsüz ve yoz politikacılar değil. Paylaşılacak yeterince suç var.

Bu bağlamda bilim adamları topluluğu önemli sorumluluk taşıyor. Çoğumuz buluşlarımızın uzun vadeli sonuçları üzerinde düşünme zahmetine bile katlanmadık. Bulduğumuz mahvedici güçleri en yüksek bedeli ödeyenlerin ellerine ve rastlantı eseri yaşamakta olduğumuz ülkelerin yöneticilerine teslim etmekte duraksamadık. Çoğu kez ahlaki bir pusulamız yoktu. Felsefe ve bilim başından beri, Rene Descartes'in sözleriyle "bizi doğanın efendisi ve sahibi kılma" ve Francis Bacon'ın dediği gibi, bilimi tüm doğayı "insanın hizmetine koşmak" için kullanma isteğindeydi. Bacon insanın "doğa üzerinde sahip olduğu hakları" kullanmasından söz ediyordu. Aristoteles "doğanın tüm hayvanları insan için yarattığını" söylüyordu. Immanuel Kant'a göre "insan olmasaydı, yaratılmış her şey yaban kalır, bir hiç olur"du. Çok uzak olmayan bir geçmişte doğayı "fethetmek"ten ve uzaya "hâkim olmak"tan söz ediliyordu; sanki doğa ve kozmos, haklarından gelinmesi gereken düşmanlarmış gibi.

Din adamları topluluğu da bu konuda önemli bir rol oynadı. Batı dünyasının dînlerine göre, insanlar nasıl Tanrıya boyun eğmek zorundaysa, doğadaki başka her varlık da insana boyun eğmek zorundaydı. Özellikle çağımızda bu önermenin ikinci yarısına birinci yarısından daha çok inanmış gibiyiz. Söylediklerimizin değil yaptıklarımızın ortaya çıkardığı gerçek ve dokunulabilir dünyada birçok kişi -arada bir, toplumsal uzlaşmanın gerektirdiği üzere zamanın gözde tanrılarına göstermelik bir selam göndererek- yaratılışın tanrısı olmaya özeniyor. Descartes ve Bacon dinden çok etkilenmişlerdi. "Doğaya karşı biz" düşüncesi dinsel geleneklerimizden bize miras kalmıştır. Tekvin'de Tanrı insanlara “her canlı varlık üzerinde egemenlik” tanımış ve “her canavar”ın bizden “korkması” ve karşımızda “huşu duyması” buyurulmuştur. İnsanoğlu doğaya “boyun eğdirmeye”

teşvik edilir ve “boyun eğdirme” ifadesi askeri anlamlar ima eden İbranice bir sözcükten çevrilmiştir. Kitabı Mukaddes'te -ve modern bilimi doğuran ortaçağ Hıristiyan geleneğinde- buna benzer pek çok öğreti vardır. İslam diniyse bunun aksine doğayı düşman ilan etme eğiliminde değildir.

Tabii ki hem bilim hem de din birçok farklı, hatta birbiriyle çelişen fikirleri barındıran karmaşık ve çok katmanlı sistemlerdir. Çevre sorunlarını keşfeden ve dünyanın dikkatine sunanlar bilim adamlarıdır. Ödedikleri bedel büyük olduğu halde, başkalarına zarar verebilecek buluşlar üzerinde çalışmayı reddeden bilim adamları vardır. Canlı varlıklara saygı gösterilmesi gerektiğini ilk dile getiren dindir.

Şurası gerçek ki, Hindu-Budist ya da Amerikan Yerli geleneğinde var olan doğanın kutsanmasına Yahudi-Hıristiyan-Müslüman geleneklerinde rastlanmaz. Hatta Batı dini ve bilimi, yollarından saparak, doğanın oyunun kendisi değil sahnesi olduğunu, doğayı kutsal kabul etmenin günah işlemek anlamına geldiğini iddia etmişlerdir.

Bununla birlikte, dinde kuşkuya yer bırakmayacak bir karşıt düşünce vardır: Doğa “insan”ın yüceltilmesinden bağımsız nedenlerle var edilmiş ve bu nedenle, sadece bize olan yararından dolayı değil, kendi adına da saygı ve Özen gerektiren bir Tanrı yaratısıdır. Son zamanlarda dokunaklı bir “bakıcılık” benzetme si -insanların Dünya'nın bakıcıları olduğu, Tanrı tarafından bu iş için yaratıldıkları, şu anda ve sonsuz gelecekte ona karşı sorumlu oldukları düşüncesi- ortaya atıldı.

Tabii, Dünya'da yaşam dört milyon yıl, "bakıcılar" olmadan da sorunsuz devam etmişti. Dünya'da yüz milyon yıl var olmuş trilobitler ve dinozorlar, bu zamanın sadece binde biri kadar bir süredir yaşayan bir türün kendini yeryüzündeki yaşamın koruyucusu olarak görevlendirmesine herhalde gülerlerdi. Çünkü asıl tehlike bu türün kendisidir. Bu dinler de fark etmiştir ki, Dünyayı insanlardan korumak için bakıcı insanlara ihtiyaç vardır.

Bilimle dinin yöntemleri ve özellikleri birbirinden çok farklıdır. Din bizden, sağlam kanıtların bulunmadığı durumlarda bile (ya da özellikle bu durumlarda) çoğu zaman sorgulamadan inanmamızı ister. Bilimse hiçbir şeyi sadece inancımıza dayanarak kabullenmememizi, kendimizi aldatmaya olan eğilimimizden sakınmamızı, öykü niteliğindeki kanıtları reddetmemizi bekler. Bilime göre derinlemesine kuşkuculuk temel bir erdemdir. Dinse kuşkuculuğu aydınlanmanın önünde bir engel olarak görür. Bu yüzden, yüzyıllar boyunca bu iki dal birbiriyle çatışmıştır. Bilimin yaptığı buluşlar

dinsel dogmalara karşı gelmiş, din de tedirgin edici bulguları görmezlikten gelmeye ya da bastırmaya çalışmıştır.

Ama zaman değişiyor. Birçok dinde artık, Dünya’nın Güneş’in çevresinde döndüğü ve yaşının dört buçuk milyar yıl olduğu olgusundan, evrimden ve modern bilimin öteki buluşlarından rahatsızlık duyulmuyor. Papa II. Jean Paul şöyle diyor: “Bilim dini, hatadan ve boş inançtan, dinse bilimi putperestlikten ve doğru olmayan kesin yargılardan arındırabilir. Her ikisi de diğerini, ikisinin de serpilip gelişebileceği daha büyük bir dünyaya taşıyabilir. Bu tür köprü görevi yapan hizmetler desteklenmeli ve teşvik edilmelidir.”

Bu en çok, yaşamakta olduğumuz çevre bunalımında kendini gösterir. Bunalımın sorumlusu kim olursa olsun, tehlikeleri ve bunların nasıl işlediğini anlamadan, soyumuzun ve gezegenimizin uzun vadeli refah ve mutluluğuna gönülden bağlı olmadan -yani hem dinin hem de bilimin katkısı olmadan- bu durumdan kurtulamayız.

—

Dünya genelinde düzenlenen bir dizi olağandışı toplantıya katıldığım için, kendimi şanslı sayıyorum. Bu toplantılar hızla kötüye giden çevre bunalımına çözüm bulmak amacıyla, gezegenimiz üzerindeki dinlerin önderleriyle birçok ülkenin bilim adamlarını ve milletvekillerini bir araya getirdi.

Nisan 1988'de Oxford'da ve Ocak 1990’da Moskova'da yapılan "Din ve Parlamento Liderleri Küresel Forumu" konferanslarına 100’e yakın ülkenin temsilcileri katıldı. Dünya’nın uzaydan çekilmiş dev bir fotoğrafının altında dururken, kendimi şaşılacak bir çeşitlilik içindeki türümüzün çok farklı giysilere bürünmüş temsilcilerini izlerken buldum: Rahibe Teresa ve Viyana Başpiskopos ve Kardinali, Canterbury Başpiskoposu, Romanya ve İngiltere Hahambaşıları, Suriye Baş Müftüsü, Moskova Metropoliti, Onondaga kabilesinin yaşlı temsilcisi, Kutsal Togo Ormanının yaş rahibi, Dalay Lama, beyaz cübbeleri içindeki Jain (Hindu) rahipleri, türbanlı sihler, Hindu hocalar, Budist rahipler, Şinto rahipleri, evanjelik protestanlar, Ermeni Kilisesi Başpiskoposu, Çinli "Yaşayan Buda”, Stockholm ve Harare piskoposları, Ortodoks kiliseleri metropolitleri, İroquois Konfederasyonu’nu oluşturan altı kabilenin şeflerinin şefi -ve onların yanında yer alan Birleşmiş Milletler Genel Sekreteri, Norveç Başbakanı, ormanların yeniden canlandırılması için çalışan Kenya'daki bir kadın

hareketinin kurucusu, World Watch Institute'un Başkanı, Birleşmiş Milletler Çocuk Fonu ile Nüfus Fonu ve UNESCO'nun başkanları, Sovyetler Birliği Çevre Bakanı ve aralarında Amerikalı senatörler ve temsilcileri ile müstakbel bir başkan yardımcısının da bulunduğu çeşitli ülkelerin parlamenterleri. Bu toplantılar eski bir Birleşmiş Milletler yöneticisi olan Akio Matsumura tarafından düzenlenmişti.

Mihail Gorbaçov'un konuşmasını dinlemek üzere Kremlin’deki St. George salonunda toplanan 1300 kişiyi düşünüyorum. Toplantı, en eski dinsel geleneklerden birini temsil eden saygıdeğer bir Veda rahibinin, katılanları kutsal hece "Om”u seslendirmeye çağırmasıyla açılmıştı. Görebildiğim kadarıyla Dışişleri Bakanı Eduard Shevardnadze "Om”a katılırken Mihail Gorbaçov kendini tutmuştu. (Lenin'in, eli dışarıya doğru uzanmış süt beyazı dev bir heykeli yakınımızda bir hayalet gibi bizi izliyordu.)

Aynı gün, kendilerini bir cuma günbatımında Kremlin’de bulan 10 yahudi temsilci burada tarihin ilk dini törenini yaptı. Suriye Başmüftüsünün birçok kişi tarafından şaşkınlık ve memnunlukla karşılanan sözlerinde, “bir ulusun diğerine karşı istismar amacıyla kullanmaması şartıyla, küresel refah için doğum kontrolü”nün İslam’daki önemini vurgulamasını hatırlıyorum. Bazı konuşmacılar da Amerikan yerlilerinin şu özdeyişini dile getirmişlerdi: “Dünya bize atalarımızdan miras kalmadı, onu çocuklarımızdan ödünç aldık.”

Bütün insanların birbirine bağımlı olduğu, toplantılarda sürekli vurgulanan bir temaydı. İnsan soyunu 100 aileden oluşan bir köy halkı olarak düşünmemizin istendiği dünyevi bir öykü anlatıldı bize. Bu durumda köyümüzdeki ailelerin 65’i okuryazar değil, 90'ı İngilizce konuşmuyor, 70'inin evinde su yok, 80 ailenin hiçbir üyesi uçağa binmemiş, yedi aile tüm toprağın yüzde 60'ına sahip ve mevcut enerjinin yüzde 80’ini kullanıyor. Bu aileler her türlü lükse sahip. Altmış aileyse tüm toprağın yüzde 10’una sıkışmış durumda. Sadece bir ailenin üniversite öğrenimi görmüş bir üyesi var. Bunun yanı sıra hava, su, iklim ve yakıcı güneş ışığı giderek kötüleşiyor. O halde ortak sorumluluğumuz nedir?

Moskova konferansında, bazı saygın bilim adamlarınca imzalanan bir bildiri tüm dünyanın dini liderlerine sunuldu. Tepkileri büyük çoğunlukla olumluydu. Toplantı şu cümleleri de içeren bir eylem planıyla sona erdi:

Bu toplantı sıradan bir olay değil, bizlerin geri çekilmemek üzere katıldığımız bir süreçte, atılmış bir adımdır. Şimdi artık bu sürecin adanmış katılımcıları sıfatıyla hareket etmeye and içmiş olarak ülkelerimize dönüyoruz ve dünyamızı tehlikeli bir eşiğe sürükleyen davranışlarla uygulamalarda köklü değişiklikler yapılmasını sağlamak için birer özel görevli olarak çalışacağız.

—

Birçok ülkede din adamları harekete geçmeye başladılar. Amerikan Katolik Birliği, Episkopal Kilisesi, Birleşik İsa Kilisesi, Evanjelik Hıristiyanlar gibi çeşitli mezhepler, Yahudi toplumunun liderleri ve başka birçok grup önemli adımlar attılar. Bu süreci hızlandırmak için, St. John the Divine Katedrali'nin rahibi James Parks Morton'la benim başkanlığımda Çevre İçin Din ve Bilimin Ortak Çağrısı adıyla bir hareket oluşturuldu. O zamanlar senatör olan Başkan Yardımcısı Al Gore da bu çabada önemli bir rol oynadı. Başlıca Amerikan gruplarından bilim adamlarıyla liderlerin katıldığı ve 1991 Haziran'ında New York'ta yapılan bir araştırma toplantısında oldukça fazla ortak nokta olduğu ortaya çıktı:

Bizi, küresel çevre krizini reddetmeye ya da göz ardı etmeye ve bu sorunla başa çıkmak için insan davranışında yapılması zorunlu temel değişikliklere karşı çıkmaya itecek birçok şey vardır. Ama biz din adamları, ulaştığımız, öğrettiğimiz ve yol gösterdiğimiz milyonlarca insana, bu sorunun bütün boyutlarını ve çözümü için yapılması gerekenleri anlatmak üzere peygamber sorumluluğu yükleniyoruz.

Bu konularla ilgili tartışmalara bilgi sahibi olarak katılmayı ve ulusal ve uluslararası politikaların geliştirilmesinin ahlaki ve etik bir zorunluluk olduğu konusundaki görüşlerimizi bildirmeyi tasarlıyoruz. Yine de burada hemen duyurmak istiyoruz ki, aşağıda belirteceğimiz konularda harekete geçilmelidir: Ozonu tüketen kimyasal maddelerin aşamalı olarak yasaklanmasının hızlandırılması; fosil yakıtların çok daha verimli kullanılması ve fosil yakıtlara dayalı olmayan bir ekonomi geliştirilmesi; tropikal ormanların korunması ve biyolojik çeşitliliğin devamı için başka tedbirlerin de alınması; dünya nüfusundaki hızlı ve tehlikeli artışın yavaşlatılması için kadın ve erkeklere hak tanınması, ekonomide kendine yeterliği teşvik etmeli ve

gönüllü olarak kabul edecek herkese aile eğitim programları sağlanması.

Çevreye ilişkin doğruluk ve adalet davasının, imanlı insanlar için ilk sırada öncelik taşıması gerektiği konusunda, birçok dinsel geleneğin üst düzeydeki önderleri arasında bir görüş birliği olduğuna inanıyoruz. Bu soruna gösterilecek tepki geleneksel din ve siyaset çizgilerini aşabilir ve aşamalıdır. Bu, dinsel yaşamı birleştirme ve yenileme potansiyelini de içinde taşımaktadır.

Ortadaki paragrafın son bölümü yalnız doğum kontrolü yöntemlerinin tanımlanmasına değil, "doğum kontrolü” sözcüklerinin kullanılmasına bile karşı çıkan Roma Katolik Kilisesi temsilcileriyle varılan dolambaçlı uzlaşmanın sonucudur.

1993 yılında Ortak Çağrı, Katolik, Yahudi, Protestan, Doğu Ortodoks Kilisesi, tarihi Siyahların Kilisesi ve Evanjelik Hıristiyan toplumlarından oluşan Çevre İçin Ulusal Dinsel OrtakIık’a dönüştü. Ortaklığın Bilim Bürosu’nca hazırlanan malzemeden yararlanan katılımcı gruplar -hem tek tek, hem de topluca- ciddi baskı oluşturmaya başladı. Daha önce ulusal bir çevre programı ya da bürosu bulunmayan birçok cemaat, artık bu girişime tüm varlığıyla katılmış durumda. Çevre eğitimi ve girişimiyle ilgili el kitapları, milyonlarca Amerikalıyı temsil eden yüz binin üzerinde cemaate ulaşmış bulunuyor. Binlerce din adamı ve cemaat önderi yerel eğitime katılırken, cemaatlerde yine binlerce çevre girişimi çalışması yapıldı. Eyalet ve federal milletvekilleriyle temasa geçilerek lobi faaliyetinde bulunuldu, medyaya brifingler verildi, seminerlerin katılımcıları bilgilendirildi, vaazlar verildi. Örnek verirsek, 1996 Ocak ayında Evanjelik Kilisesi Çevre Örgütü - Evanjelik Hıristiyan cemaatinin Ortaklıktaki kurucu Örgütü- Kongre’de, Soyu Tehlikede Olan Türler Yasası (kendisi de tehlikede sayılır) için lobi çalışmaları yaptı. Peki, neyi temel alıyorlardı? Sözcülerinin açıklamasına göre Evanjelikler “bilim adamı olmamalarına rağmen”, davayı teoloji temelinde savunabiliyorlardı: Soyu tehlikede olan türleri koruyan yasalar “Nuh’un günümüzdeki gemisi” olarak tanımlanıyordu. Ortaklık'ın "çevre koruması artık dinsel yaşamın önemli bir bileşeni olmalıdır” yolundaki temel ilkesi, geniş ölçüde destek görmektedir. Ortaklık’ın henüz el atmadığı Önemli bir eylem alanıysa çevreyi etkileyen büyük sanayi kuruluşlarının yöneticileri olan cemaat üyelerine ulaşmaktır. Bu konuda da girişimde bulunulmasını yürekten diliyorum.

Yaşadığımız çevre bunalımı henüz felaket boyutunda değil. Henüz değil. Başka bunalımlarda olduğu gibi burada da daha kullanılmayan, hatta hayal bile edilmeyen işbirliği, yaratıcılık ve kararlılık fırsatları ortaya çıkabilir. Bilim ve din, Dünya'nın nasıl meydana geldiği konusunda görüş ayrılığı içinde olabilir; ama onu korumak için bizim ilgimizin ve sevgiyle bakım göstermemizin gerekli olduğu üzerinde anlaşabiliriz.

ÇAĞRI

Aşağıdaki metin, bilim adamlarının din adamlarına gönderdiği "Dünya'yı Korumak ve Yüceltmek, Bilim ve Din için Ortak Yükümlülük Çağrısı" başlıklı, Ocak 1990 tarihli bildiridir.

Dünya türümüzün doğum yeri ve bildiğimiz kadarıyla tek yuvamızdır. Sayımız az ve teknolojimiz zayıfken, dünyamızdaki çevreyi etkileme gücünden yoksunduk. Ancak günümüzde, birdenbire, neredeyse kimse farkına varmadan muazzam bir sayıya ulaştık ve teknolojimiz çok büyük, hatta ürkütücü güçler kazandı. Artık bilerek ya da bilmeyerek küresel çevrede yıkıcı değişiklikler yapabilecek güçteyiz. Bu, bizim ve Dünyayı paylaştığımız öteki tüm varlıkların titiz ve incelikli bir uyum içinde olduğu bir çevredir.

Şimdiyse bizim yarattığımız ve hızla gelişen, uzun vadeli biyolojik ve ekolojik sonuçları hakkında tam bir cehalet içinde olduğumuz çevre değişiminin tehdidi altındayız: Koruyucu ozon tabakasının incelmesi: son 150 bin yılda yıldır görülmemiş ölçüde küresel ısınma; her saniye dört buçuk dönümlük ormanın yok olması; türlerin hızla yok olması ve dünya nüfusunun çoğunluğunu tehlikeye atacak küresel bir nükleer savaş olasılığı. Cehaletimizden dolayı hâlâ farkında olmadığımız bunlara benzer başka tehlikeler de olabilir. Bunlar tek tek ve toplu olarak insan soyu için bir tuzak anlamına gelmektedir. Bu tuzağı biz kendimiz için kurmaktayız. Gerekçeleri ne kadar ilkeli ve yüce (ya da safça ve öngörüsüz) olursa olsun, bu tehlikeleri ortaya çıkaran eylemler, tek başına ya da birlikte, artık türümüzü ve pek çok diğer türü tehlikeye atıyor. Dinsel anlatımlarda bazen "yaratılışa karşı suç işlemek" olarak tanımlanan eylemi yapmak üzereyiz -bazılarına göreyse bu suçu halen işlemekteyiz.

Çevreye karşı girişilen bu saldırıların sorumlusu tek bir siyasi grup ya da tek bir kuşak değil. Özleri bakımından bu saldırılar uluslar aşırı,

kuşaklar aşırı ve ideolojiler aşırı. Doğasıyla akla gelebilecek bütün çözümler de öyle. Bu tuzaklardan kurtulmak için, gezegenimizin tüm halklarını ve gelecek tüm kuşakları kucaklayacak bir yaklaşım gerekli.

Böylesine büyük ölçekli sorunlarla bu kadar geniş bir perspektif gerektiren çözümlerin bilimsel olduğu kadar dinsel bir boyutu da olduğu daha başında dikkate alınmalıdır. Biz bilim adamları -çoğumuz çevre bunalımıyla mücadeleye çoktan başladık- ortak sorumluluğumuzun bilincinde olarak, dünya din âlemini, söz ve eylemle ve gerekli olan cesaretle, Dünyayı koruma sözü vermeye çağırıyoruz.

Bu tehlikeleri hafifletici kısa vadeli önlemlerden bazıları -enerji verimliliğini artırmak, kloroflüorokarbonların hızla yasaklanması ve nükleer silahlarda mütevazı indirimler yapılması gibi- başkalarına kıyasla kolaydır ve uygulanmalarına da bir ölçüde başlanmıştır. Ancak daha geniş kapsamlı, daha uzun vadeli ve daha etkili yaklaşımlar yaygın bir umursamazlık, red ve direnişle karşılaşacaktır. Bunlar arasında fosil yakıtlardan, kirliliğe yol açmayacak enerji kaynaklarıyla işleyen bir ekonomiye geçiş, nükleer silah yarışında hızla geriye dönüş ve -çevreyi korumaya yönelik yaklaşımlardan çoğunun onsuz etkisiz kalacağı- nüfus artışını gönüllü olarak durdurmak sayılabilir.

Barış, insan hakları ve sosyal adalet konularında olduğu gibi burada da, din kurumları hem özel sektörde hem de kamu sektöründe; ticaret, eğitim, kültür ve kitle iletişiminin farklı dünyalarında ulusal ve uluslararası girişimleri teşvik edici bir güç olabilir.

Çevre bunalımı sadece kamu politikasında değil, aynı zamanda bireysel davranışlarda da köklü değişiklik gerektirmektedir. Tarih gösteriyor ki dinsel eğitim, örnek oluşturma ve önderlik, kişisel davranışları ve kararları güçlü bir şekilde etkileyebilir.

Bilim insanları olarak çoğumuz evren karşısında dehşet ve vecd içinde kaldığımız deneyimler yaşamışızdır. Kutsal kabul edilen şeylere daha çok ilgi ve saygıyla davranıldığını biliyoruz. Çevreyi koruma ve yüceltme çabalarının kutsal olduğu telkin edilmelidir. Aynı zamanda bilim ve teknolojinin daha yaygın ve derinlemesine kavranması gereklidir. Eğer sorunu anlamıyorsak, ona çözüm bulmamız da olası değildir. Bu yüzden, hem din hem de bilim bu konuda yaşamsal rol oynayacaktır.

Küresel çevrenin durumunun sizin meclislerinizde ve cemaat toplantılarınızda ciddi kaygı kaynağı oluşturduğunu biliyoruz. Bu çağrının, Dünya’nın korunması için ortak bir dava anlayışı ve ortak bir eylem geliştirilmesini teşvik edeceğini umuyoruz.

Bilim adamlarının bu çevre çağrısına kısa süre içinde, 83 ülkeden yüzlerce din adamı tarafından imzalanan bir cevap verildi. İmzalayanların arasında 37 ulusal ve uluslararası din kurumunun başkanları da vardı. Dünya Müslüman Birliği ve Dünya Kiliseler Konseyi Genel Sekreterleri, Dünya Yahudi Kongresi’nin Başkan Yardımcısı, Ermeni Gregoryen Kilisesi Başpapazı, Rusya Metropoliti, Suriye ve eski Yugoslavya başmüftüleri, Çin Hıristiyan kiliseleri ile Amerika Birleşik Devletleri'ndeki Episkopal, Lutherci, Metodist ve Meronit kiliselerinin piskoposları ile dünyanın önemli kentlerinden 50 kardinal, lama, başpiskopos, başhaham, patrik, molla ve rahipler imzacılar arasındaydı. Şöyle diyorlardı:

Çağrı’nın ruhu etkileyici, içeriğiyse bizi mücadeleye davet ediyor. Aciliyetine katılıyoruz. Bu işbirliği çağrısı bilim ve din ilişkilerinde benzersiz bir durum ve bir fırsat oluşturuyor.

Din cemaatlerinden pek çok kişi, gezegenimizin çevre sağlığına yönelen, Çağrı'da belirtilenler gibi tehlikelere ilişkin haberleri artan bir kaygıyla izlemektedir. Bilim topluluğu, bu tehlikelerin kanıtlarını ortaya çıkarmakla insanlığa büyük bir hizmette bulunmuştur. Araştırmaların titizlikle sürdürülmesini destekliyoruz ve sonuçlarını da insanlık durumuyla ilgili tüm değerlendirme ve duyurularımızda dikkate alacağız.

Biz, çevre bunalımının özünde dinsel olduğuna inanıyoruz. Bütün inanç gelenekleri ve öğretileri bize doğal dünyaya saygı ve ilgi göstermemizi öğütler. Buna rağmen kutsal yaratı çiğnenmektedir ve süregelen insan davranışının sonucu olarak büyük tehlike içindedir. Böylesine kökleşmiş bir ihmal ve sömürüyü tersine çevirmek için dinsel bir tepki şarttır.

Bu nedenlerle, Bilim Adamlarının Çağrısı’nı memnunlukla karşılıyoruz ve en kısa zamanda somut ve kesin işbirliği ve eylem biçimlerini araştırmaya hazırız. Yeryüzü bizi yeni düzlemlerde ortak taahhütte bulunmaya çağırıyor.

3

AKIL VE YÜREĞİN ÇARPIŞMASI

14 Ortak Düşman

Ben kötümser değilim. Bana göre, var olduğu yerde kötülüğü fark etmek bir çeşit iyimserliktir.

Roberto Rossellini

Zamanın ancak, şimdiki yüzyıla denk düşen anında bir canlı türü, dünyanın doğasını değiştirme gücünü elde etmiştir.

Rachel Carson
Sessiz İlkbahar (1962)

Giriş

1988 yılında bana eşsiz bir fırsat sunulmuştu. Amerika Birleşik Devletleri ve Sovyetler Birliği'nde en çok okunan iki dergide eşzamanlı olarak yayımlanmak üzere, iki ülke ilişkileri hakkında bir yazı yazmaya davet edilmiştim. O sıralarda Mikhail Gorbaçov, Sovyet vatandaşlarına düşüncelerini serbestçe açıklama hakkı tanınmasının arayışı içindeydi. Bazılarına göre o tarihlerde Ronald Reagan yönetimi de, belirgin Soğuk Savaş politikasını yavaşça değiştiriyordu. Ben de böyle bir yazının yararlı olabileceğini düşünmüştüm. Dahası, yakın zamanda yapılan bir zirve toplantısında Bay Reagan, "eğer uzaylıların Dünyayı işgal etme tehlikesi baş gösterseydi, Amerika Birleşik Devletleri'yle Sovyetler Birliğinin işbirliği yapmaları çok daha kolay olurdu" demişti. Bu nokta yazım için bir hareket noktası oluşturabilirdi. Yazının her iki ülkenin vatandaşları için de

kışkırtıcı olmasını istiyordum ve sansür edilmeyeceği yolunda iki taraftan da güvence istedim. Hem *Parade* dergisinin editörü Walter Anderson, hem de *Ogonyok'un* editörü Vitaly Korotich bunu kabul ettiler. "Ortak Düşman" başlıklı yazı *Parade'*in 7 Şubat 1988, *Ogonyokun* da 12-19 Mart 1988 tarihli sayılarında yayımlandı. Yazı daha sonra *The Congressional Record'd*a yeniden basıldı, 1989 yılında New York Üniversitesi'nin Zeytin Dalı Ödülü'nü kazandı ve her iki ülkede de geniş tartışma olanağı buldu.

Parade yazıdaki tartışmalı konuları aşağıda alıntılanan girişle dürüst bir şekilde değerlendirdi:

Sovyeder Birliği'nin en popüler dergisi Ogonyok'ta da kesintisiz yayımlanacak olan aşağıdaki yazı iki ülke arasındaki ilişkileri incelemektedir. Her iki ülkenin vatandaşları da Carl Sagan'ın bazı düşüncelerini tedirgin edici, hatta kışkırtıcı bulabilir. Çünkü yazar, temelde iki ülkenin tarihlerinden gelen popüler görüşlere meydan okuyor. Parade'in editörleri bu yorumun, burada ve Sovyetler Birliği'nde, yazarın belirttiği hedeflere ulaşılmasında ilk adımı oluşturacağını umuyor.

Ne var ki, 1988 yılının serbestleşme yolundaki Sovyetler Birliği'nde bile işler o kadar basit değildi. Korotich, malı görmeden satın almıştı ve benim Sovyet tarihi ve politikası üzerindeki eleştirel yorumlarımı gördüğünde, kendini daha üst makamların görüşünü almak zorunda hissetti. Yazının *Ogonyok'ta* yayımlandığı biçimiyle nihai sorumluluğunun, dönemin Sovyet Bilimler Akademisi ABD ve Kanada Enstitüsü Başkanı, Komünist Parti Merkez Komitesi üyesi ve Gorbaçov'un yakın danışmanı Dr. Georgi Arbatov'a ait olduğu sanılıyor. Arbatov'la içtenliği ve açık sözlülüğünden dolayı beni şaşırtan bazı özel siyasi sohbetler yapmıştık. Yazının ne kadarının dokunulmadan yayımlandığını görmek memnunluk verici olsa da, yapılan değişiklikleri ve ortalama Sovyet vatandaşı için hangi düşüncelerin fazla tehlikeli sayıldığını belirlemek de öğretici olacaktır. Bu yüzden yazının sonunda en ilginç değişiklikleri de belirttim. Bunlar kesinlikle sansür anlamına geliyor.

Makale

Amerika Birleşik Devletleri Başkanı, Sovyet Komünist Partisi Genel Sekreteri'ne, "eğer uzaylılar gezegenimizi işgal etmek üzere olsalardı, o zaman ülkelerimiz ortak düşmana karşı birleşebilirdi" demiş. Gerçekten de, kuşaklar boyu birbirini boğazlayan kanlı düşmanların, daha da acil bir tehlikeye karşı koyabilmek için anlaşmazlıklarını bir tarafa bırakarak

birleştikleri çok olmuştur: Yunan şehir devletlerinin Perslere karşı; Rusların (bir zamanlar Kiev'i yağmalayan) Polovtsyslerle Moğollara karşı; Amerikalılarla Sovyetlerin Nazilere karşı yaptığı gibi...

Bir uzaylı istilası tabii ki pek olası değil. Ama ortak bir düşman var - hatta, bazıları benzeri görülmemiş bir tehdit oluşturan, hepsi de zamanımıza özgü, bir dizi ortak düşman var. Bunlar büyüyen teknolojik gücümüzden ve soyumuzun uzun vadeli refah ve mutluluğu için kısa vadeli faydalardan vazgeçmekteki isteksizliğimizden kaynaklanmaktadır.

Kömür ve öteki fosil yakıtları yakmak gibi masum bir eylem, karbon dioksitin yol açtığı sera etkisini artırır ve Dünya'nın ateşini yükseltir. Böylece, bazı tahminlere göre bir yüzyıldan az bir zaman içinde, bugün dünyanın tahıl ambarları olan Amerika'nın orta batısıyla Ukrayna yarı çöl haline gelebilir. Soğutmada kullanılan görünürde zararsız asal gazlar koruyucu ozon tabakasını inceltmektedir. Bu da, Güneş'ten Dünyaya gelen ölümcül kızılötesi ışınımın miktarının artmasına ve -tepesinde biz insanların tehlikeli bir tahterevallide gidip geldiğimiz- iyi bilinmeyen bir beslenme zincirinin tabanındaki korumasız mikroorganizmaların yok olmasına neden olur. Amerika'daki sanayi kirlenmesi Kanada ormanlarının yıkımına yol açar. Bir Sovyet nükleer santralındaki kaza Lapland'ın tarihsel kültürünü tehlikeye atar. Salgın hastalıklar, çağdaş ulaşım teknolojisinin de katkısıyla tüm dünyaya yayılmaktadır. Ve kaçınılmaz olarak, bizim olağan, kısa vadeli hedeflerimizden dolayı henüz farkına bile varamadığımız başka tehlikeler de olacaktır.

Amerika Birleşik Devletleriyle Sovyetler Birliği'nin öncülük ettiği nükleer silahlanma yarışı yüzünden, gezegenimiz bugün 60 bin nükleer silahla mayınlanmıştır. Bu, iki ulusu yok etmeye, küresel uygarlığı tehlikeye düşürmeye ve belki de insanın bir milyon yıldır devam eden yaşama deneyimine son vermeye *yetecek* sayının çok üzerindedir. Barışçıl amaçlarla yapılan öfkeli protesto gösterilerine ve nükleer silahlanma yarışını tersine çevirmeye yönelik ağırbaşlı antlaşma yükümlülüklerine rağmen, Amerika Birleşik Devletleri'yle Sovyetler Birliği hâlâ her yıl, gezegendeki büyükçe kentlerin tamamını yok etmeye yetecek kadar nükleer silah üretmeyi başarıyorlar. Bunun gerekçesi sorulduğunda, her biri ciddiyetle diğerini işaret ediyor. *Challenger* uzay mekiği ve Çernobil nükleer santralı kazaları, ileri teknolojide, bütün çabalarımıza rağmen felakete yol açan aksamaların meydana gelebileceğini bize göstermiş

bulunuyor. Hitler'in çağında, bir çılgının çağdaş, sanayileşmiş bir devlet üzerinde mutlak egemenlik kurabildiğini görüyoruz. Kitle imha makinelerinde beklenmedik, anlaşılması güç bir hata, yaşamsal bir iletişim kesintisi ya da zaten ağır yük altındaki bir devlet liderinin duygusal bir bunalıma girmesi sadece an meselesidir. İnsanoğlu her yıl, çoğu Amerika Birleşik Devletleri ve Sovyetler Birliği tarafından olmak üzere, savaş ve yıldırma hazırlıkları için yaklaşık 1 trilyon dolar harcamaktadır. Belki de ileride kötü niyetli uzaylıların bile Dünyaya saldırmak için özendirici bir nedeni olmayacak. Belki bir ön incelemeden sonra, bir süre sabredip bizim kendi kendimizi yok etmemizi beklemenin daha kolay bir yol olacağını düşünecekler.

Tehlike içindeyiz. Uzaylı işgalcilere ihtiyacımız yok; biz kendi kendimize yeterince tehlike yarattık. Ama bunlar gündelik hayatta yer almayan, anlamak için dikkatle düşünmeyi gerektiren ve görünmeyen tehlikeler; yağmalama, esir alma, ırza geçme ve katliam peşindeki bir düşman ordusundan değil, saydam gazlardan, gözle görülmeyen ışınımdan, kimsenin kullanıldığına tanık olmadığı nükleer silahlardan kaynaklanıyorlar. Ortak düşmanlarımızı kişileştirmek ve onlardan bir Şehinşah, bir Han ya da bir Führer kadar nefret etmek daha zor. Bu yeni düşmanlara karşı güçbirliği yapmak için, kendimizi tanımaya yönelik cesur girişimlerde bulunmamız gerekiyor. Çünkü şimdi karşı karşıya bulunduğumuz tehlikelere karşı biz -dünyanın tüm ülkeleri ama özellikle Amerika Birleşik Devletleri ve Sovyetler Birliği- sorumluyuz.

Ülkelerimiz, zengin etnik ve kültürel çeşitlilikle örülmüş birer dokumadır. Askeri açıdan dünyanın en güçlü ülkeleriyiz. Bilim ve teknolojinin hepimiz için daha iyi bir yaşam sağlayacağı önermesinin savunucularıyız. İnsanların kendini yönetme hakkına inandığımızı söylüyoruz. Devlet sistemlerimiz, adaletsizlik, zorbalık, iş bilmezlik ve hurafeye karşı gerçekleştirilen tarihi devrimlerle doğdu. Bizi, tanrısal bir yetki taşıdığına inandığımız ve yüzyıllardır başımıza çöreklenmiş despotlardan kurtararak imkânsızı başaran devrimcilerin soyundan geliyoruz. O halde, kendimize kurduğumuz tuzaktan kurtulmak için ne yapmalıyız?

Her iki tarafın da elinde, diğerinin yaptığı, büyük tepki duyulan ihlallerden oluşan uzun bir liste var. Bunlardan bazıları hayal ürünü olsa da, çoğu değişen ölçülerde gerçektir. Taraflardan biri bir ihlalde bulunduğunda,

diğerinin buna başka bir suistimalle karşılık vereceğinden emin olabilirsiniz. Her iki ülke de, onuru kırılmış ve ahlaki açıdan dürüst olduğuna inanan insanlarla doludur. İki ülkeden her biri diğerinin en küçük hatasını en ince ayrıntısına kadar bilir ama kendi günahlarına ve kendi politikalarının yol açtığı acılara gözünü kapar. Tabii ki her iki tarafta da, ulusal politikalarının yarattığı tehlikeleri gören, sadece yaşama kaygısıyla ve temel ahlaki ilkelerden dolayı yanlışları düzeltmek isteyen iyi ve dürüst insanlar vardır. Aynı zamanda yine her iki tarafta da, ulusal propaganda araçlarının bilinçli olarak körüklediği nefret ve korkuya kapılmış, karşıtlarının kurtarılmayı hak etmediğine inanan, çatışmadan yana olan insanlar da vardır. İki tarafın sertlik yanlıları birbirlerini teşvik eder. Güvenilirliklerini ve güçlerini birbirlerine borçludurlar. Birbirlerine muhtaçtırlar. Ölümcül bir kucaklaşmayla birbirlerine bağlanmışlardır.

Eğer uzaylı ya da insan, başka herhangi biri bu ölümcül sarmalı çözüp bizi ayırmazsa geriye tek bir seçenek kalıyor: Çok acı verici olabilse de bunu kendimiz yapmalıyız. İyi bir başlangıç, tarihsel olayları karşı tarafın - ya da eğer varsa haleflerin- gözüyle incelemek olacaktır. Önce, Amerikan tarihindeki bazı olayları değerlendiren bir Sovyet gözlemciyi düşünelim: Bağımsızlık ve özgürlük ilkeleri üzerinde kurulan Amerika Birleşik Devletleri köleliği yasaklayan son büyük ülke olmuştur. Kurucularından birçoğu -George Washington ve Thomas Jefferson da dahil olmak üzere- köle sahibidirler. Kölelerin serbest bırakılmasından sonra bir yüzyıl süreyle ırkçılık yasalarla korunmuştur. Amerika Birleşik Devletleri, ülkenin ilk yerlilerinin bazı haklarını güvenceye alan ve kendisinin de imzaladığı 300’den fazla antlaşmayı sistemli olarak ihlal etmiştir. Theodore Roosevelt, başkan olmadan iki yıl önce 1899'da yaptığı ve çok takdir toplayan bir konuşmasında, "ulusun yüceliğini" sağlamanın tek yolu olarak "haklı savaş”ı göstermiştir. Amerika Birleşik Devletleri 1918 yılında, Bolşevik Devrimi’ni çökertmek için başarısız bir girişimde bulunarak Sovyetler Birliği'ni işgal etmiştir. Amerika Birleşik Devletleri nükleer silahları icat etmiş ve onları sivil halka karşı kullanarak, yüzbinlerce kadın, erkek ve çocuğun ölümüne yol açan ilk ve tek ülke olmuştur. Amerika Birleşik Devletleri, daha Sovyetler Birliği nükleer silaha sahip olmadan Sovyetlerin nükleer silahlarla yok edilmesi için harekat planları yapmıştır ve süregiden nükleer silah yarışında baş yenilikçi odur. Amerika Birleşik Devletleri'nde kuramla uygulama arasında yakın zamanda görülen birçok çelişkiden bazıları şunlardır: Reagan yönetimi öfkeli bir ahlak savunuculuğuyla

müttefiklerini terörist İran’a silah satmamaları için uyarırken, kendisi gizlice bu işi yapmıştır; ABD demokrasi adına tüm dünyada örtülü savaşlara girişirken, vatandaşlarının büyük çoğunluğunun hiçbir siyasal hakka sahip olmadığı Güney Afrika'da yönetime etkin ekonomik yaptırımlar uygulanmasına karşı çıkmıştır; İran’ın Basra Körfezi’ni mayınlamasını uluslararası hukukun ihlali olarak görüp öfkeyle karşılarken, kendisi Nikaragua limanlarını mayınlamış ve ardından Uluslararası Adalet Divanı'nın yargılama yetkisini tanımamıştır; çocukları öldürdüğü gerekçesiyle Libya’yı kınarken, kendisi misilleme yaparak çocukları öldürmüştür ve Sovyetler Birliği’nin azınlıklara yönelik davranışını kınarken, kendisi yüksek okulda okuyanlardan daha fazla sayıdaki siyah genci cezaevlerinde tutmaktadır. Bunlar sadece kötü niyetli Sovyet propagandası değildir. Kendilerini Amerika Birleşik Devletleri’ne yakın hisseden insanlar bile onun gerçek niyetleri hakkında -özellikle de Amerikalılar tarihlerinin rahatsız edici gerçeklerini kabullenmekte isteksiz oldukları zaman- ciddi çekinceler taşıyabilirler.

Şimdi de Sovyetler Birliği tarihindeki bazı olayları değerlendiren Batılı bir gözlemciyi düşünün. Mareşal Tukaçevski’nin 2 Haziran 1920’de askere verdiği hareket emri şöyleydi: “Süngülerimizle emekçilere barış ve mutluluk getireceğiz. Batıya, ileri!” Bundan kısa süre sonra V. I. Lenin Fransız heyetiyle yaptığı konuşmada şunları söylüyordu, “Evet, Sovyet askerleri Varşova'dadır. Yakında Almanya da bizim olacak. Macaristan’ı yeniden fethedeceğiz. Balkanlar kapitalizme karşı ayaklanacak. İtalya sarsılacak. Bu fırtınada burjuva Avrupa’nın bağları çözülecek”. Sonra, Stalin’in 1929 yılıyla II. Dünya Savaşı arasındaki dönemde izlediği kasıtlı politika sonucu ölen milyonlarca Sovyet vatandaşını düşünün. Bu kıyım, zorunlu kollektifleşme, köylülerin kitlesel olarak göç ettirilmesi, bunların sonucunda 1932-33 yıllarında başgösteren açlık ve bir yandan Sovyet vatandaşlarının haklarını sözüm ona güvenceye alan yeni bir anayasa gururla yürürlüğe konurken, diğer yandan (Komünist Parti’nin 35 yaşın üstündeki kadrolarının neredeyse tamamının tutuklanıp öldürüldüğü) büyük tasfiyelerle yapıldı. Ardından Stalin'in Kızıl Ordu’nun komuta kademelerini ortadan kaldırmasını, Hitler'le imzaladığı saldırmazlık antlaşmasının gizli protokolünü, Nazilerin Sovyetler Birliği'ni işgal edeceğine inanmayı hareket başladıktan sonra bile reddetmesini ve bunun sonucunda milyonlarca kişinin daha ölümünü hatırlayın. Sovyet yönetiminin yurttaşlık hakları, ifade özgürlüğü ve göç etme hakkına getirdiği kısıtlamalar ile

süregiden bölgesel yahudi düşmanlıkları ve dinsel baskıları düşünün. O halde, eğer ülkenizin kuruluşundan hemen sonra en yüksek rütbeli askeri ve sivil liderleriniz komşu ülkeleri işgal etme niyetlerini övünerek açıklıyorsa; eğer tarihinizin neredeyse yarı süresince mutlak lideriniz olmuş kişi kendi halkından milyonlarca kişiyi sistemli olarak öldürüyorsa; eğer şimdi bile madeni paralarınızın üstünde ulusal simgeniz tüm dünyayı kapsayacak biçimde gösteriliyorsa, şunu anlamakta zorlanmazsınız: Barışçıl ve iyi niyetli yaklaşımlar içinde olsalar bile başka ülkelerin vatandaşları sizin şimdiki iyi niyetlerinize, içten ve gerçek bile olsalar, kuşkuyla bakabilirler. Bu sadece kötü niyetli Amerikan propagandası değildir. Eğer bu olayların hiç olmadığını varsayıyorsanız, o zaman sorun katmerlenecektir.

Friedrich Engel s, “Başka ülkeler üzerinde baskı kuran hiçbir ülke hür olamaz” demişti. Lenin, 1903 yılındaki Londra Konferansında “tüm ulusların kendi geleceğini belirlemede tam hak sahibi olduğunu” savunmuştu. Aynı ilkeler neredeyse tamamen aynı sözcüklerle Woodrow Wilson'un ve başka birçok Amerikalı devlet adamının ağzından da duyulmuştu. Ne var ki, iki ülke için de gerçekler tersini gösteriyor. Sovyetler Birliği, Estonya, Letonya ve Litvanya ile Finlandiya, Polonya ve Romanya’nın bazı bölgelerini zorla ilhak etti. Polonya, Romanya, Macaristan, Moğolistan, Bulgaristan, Çekoslovakya, Doğu Almanya ve Afganistan’ı işgal ederek Komünist Parti’nin denetimi altına aldı. Doğu Almanya işçilerinin 1953 yılındaki ayaklanmasını, 1956 yılındaki Macar devrimi’ni ve Çeklerin 1968 yılındaki *glasnost* (açıklık) ve *perestroika* (yeniden yapılanma) girişimlerini bastırdı. Dünya savaşları ile korsanlığı ve köle ticaretini Önleme amacıyla düzenlediği seferler dışında, Amerika Birleşik Devletleri de başka ülkelere 130 ayrı olayda silahlı işgal ve müdahalede bulunmuştur. Bunlar arasında şu ülkeler sayılabilir[21]: Çin (18 ayrı olayda), Meksika (13), Nikaragua ve Panama (her biri 9), Honduras (7), Kolombiya ve Türkiye (her biri 6), Dominik Cumhuriyeti, Kore ve Japonya (5'er), Arjantin, Küba, Haiti, Hawaii Krallığı ve Samoa (4 er), Uruguay ve Fiji (3'er), Guatemala, Lübnan, Sovyetler Birliği ve Sumatra (2’şer), Granada, Porto Riko, Brezilya, Şili, Fas, Mısır, Fildişi Sahili, Suriye, Irak, Peru, Formoza, Filipinler, Kamboçya, Laos ve Vietnam. Bu müdahalelerin çoğu işbirlikçi hükümetlerin iktidarını ayakta tutmaya ya da Amerika’nın malını ve iş çıkarlarını korumaya yönelik küçük çaplı girişimlerdi. Ama bazıları çok daha büyük, daha uzun süreli ve çok daha öldürücü boyuttaydı.

Amerika Birleşik Devletleri silahlı kuvvetleri Bolşevik Devrimi’nden ve hatta *Komünist Manifesto*'dan bile önce Latin Amerika’da silahlı müdahalelerde bulunuyordu. Bu, Amerika’nın Nikaragua’ya müdahalesinin komünizme karşı yapıldığı gerekçesini mantıklı bulmamızı güçleştiriyor. Ancak bu iddianın zayıflığı, eğer Sovyetler Birliği başka ülkeleri yutma alışkanlığında olmasaydı daha iyi anlaşılırdı. Amerika’nın Güneydoğu Asya'da, kendisine hiç zarar vermemiş ve tehdit etmemiş ülkeleri işgali, 58 bin Amerikalıyla bir milyondan fazla Asyalının ölümüne sebep oldu. ABD 7,5 megaton ağırlığında yüksek derecede patlayıcı bombalar kullanarak bölgede hâla atlatılamayan ekolojik ve ekonomik kaosa yol açtı. 1979’dan beri 100 bin Sovyet askeri, -kişi başına düşen geliri Haiti’den bile düşük bir ülke olan- Afganistan’ı işgal etmiş bulunuyor. Yaptıkları zulmün büyük bölümüyse henüz ortaya çıkarılmadı; çünkü Sovyetler, bağımsız gazetecilerin savaş bölgelerine girmesini engellemekte Amerikalılardan daha başarılılar.

Yerleşmiş düşmanlık yozlaştırıcıdır ve kendi kendini besler. Eğer duraksarsa, geçmişteki suistimaller hatırlatılarak, bir zulüm ya da askeri olay kurgulanarak, düşmanın yeni ve tehlikeli bir silah konuşlandırdığı açıklanarak ya da eğer iç kamuoyunun siyasi değerlendirmesi hükümete rahatsızlık verecek kadar tarafsızsa, saflık ve ihanet suçlamaları ortaya atılarak, kolaylıkla yeniden canlandırılabilir. Birçok Amerikalı için komünizm yoksulluk, gerilik, düşündüklerini söyleyenlerin Gulag'a gönderilmesi, insan ruhunun acımasızca ezilmesi ve dünyayı fethetme tutkusu demektir. Birçok Sovyet vatandaşı için de kapitalizm, acımasız ve doyurulmaz bir hırs, ırkçılık, savaş, ekonomik istikrarsızlık ve dünya genelinde zenginin yoksula karşı komplo kurması anlamına gelir. Bunlar -bütünüyle öyle olmasa da- birer karikatürdür ve zaman geçtikçe Sovyetler Birliği ile Amerika'nın eylemleri bunlara bir inandırıcılık ve gerçeklik kazandırmıştır.

Bu karikatürler, kısmen doğru olmalarının yanı sıra işe yaradıkları için de vardırlar. Eğer karşımızda amansız bir düşman varsa, o zaman yöneticiler de fiyatların neden yükseldiğini, tüketim mallarının neden bulunamadığını, ülkenin dünya piyasalarında neden rekabet edemediğini, neden birçok kişinin işsiz ve evsiz olduğunu, liderlerin eleştirilmesinin neden vatanseverlikle bağdaşmadığını ve kabul edilmez olduğunu ve de özellikle, nükleer silah gibi büyük bir kötülüğün neden on binlerle konuşlandırıldığını açıklamak için hazır bir bahaneye sahip olurlar. Ama eğer düşman yeterince

habis değilse, hükümet yetkililerinin yetersizliği ve öngörüsüzlüğü kolaylıkla göz ardı edilemez. Düşman icat etmek ve onların hatalarını abartmak bürokratların işine yarar.

Her ülkenin, karşı tarafın oluşturduğu tehlikeyi değerlendirmek için askeri ve istihbarat örgütleri vardır. Bu kuruluşlar büyük miktarda askeri ve istihbarat harcaması yapma yetkisine sahiptirler. Dolayısıyla sürekli bir vicdan muhasebesi yapmak -karşı tarafın imkânlarını ve niyetlerini abartma eğilimiyle mücadele etmek- zorundadırlar. Bu mücadelede yenik düştüklerinde, bunu zorunlu bir ihtiyat olarak adlandırırlar. Ancak ne isim takarlarsa taksınlar, bu durum silahlanma yarışını körükler. İstihbarat verileri kamuoyunca bağımsız bir değerlendirmeden geçirilebilir mi? Hayır. Peki neden? Çünkü belgeler gizlidir. Böylece ortaya, kendi kendine işleyen bir makine, gerginliklerin devlet yöneticilerince kabul edilebilir en alt düzeye inmesini engelleyen bir çeşit *de facto* komplo çıkar.

Birçok ulusal kurum ve öğretinin, bir zamanlar ne kadar etkili olurlarsa olsun, artık değişmeleri gerektiği açıktır. 21. yüzyılın dünyasına henüz hiçbir ülke tam uyumlu değildir. O halde, önümüzdeki görev geçmişin bazı olaylarını yüceltmek ya da ulusal açıdan kutsal değerleri savunmak değil, hepimiz için çok tehlikeli bir zaman diliminden bizi geçirecek bir yol bulmaktır. Bunu başarmak için her türlü yardıma ihtiyacımız var.

Bilimin temel öğretilerinden biri, karmaşık konuları (hatta basit olanları bile) .anlayabilmek için zihinlerimizi dogmalardan kurtarmaya çalışmanın ve yayın, eleştiri, deney yapma haklarının güvenceye alınmasının gerekli olduğudur. Yönetici güçlerin savları kabul edilemez. Hepimiz yanlış yapabiliriz, hatta yönetenler bile. Ancak ilerleme için eleştirinin şart olduğu ne kadar açık olsa da, hükümetler buna karşı çıkma eğilimindedir. En büyük örnek Hitler Almanyasıdır. Nazi Partisi liderlerinden Rudolf Hess'in 30 Haziran 1934 tarihinde yaptığı konuşmanın bir bölümü şöyledir: “Her türlü eleştirinin dışında olan bir kişi vardır ve o da Führer’dir. Çünkü herkes hisseder ve bilir ki o her zaman haklıdır ve hep haklı olacaktır. Bizim Nasyonal Sosyalizmimiz Führer’e olan eleştirisiz sadakatimiz ve teslimiyetimizle perçinlenmiştir.”

Bu gibi kör inançların devlet liderlerine sağladığı kolaylık Hitler’in şu sözleriyle de açıkça ortaya konuyor: "Halkın düşünmemesi iktidarda olanlar için ne büyük şanstır!” Zihinsel ve ahlaki uysallık kısa vadede liderlerin işine gelebilir, ama uzun vadede ulusların intiharı demektir. Bu yüzden

ulusal önderlik için ölçütlerden biri sert eleştirileri anlama, teşvik etme ve yapıcı olarak yararlanma yeteneğidir.

Bu nedenle, daha önce devlet terörüyle susturulan ve aşağılananlar şimdi -kanatlarını çırparak uçmaya çalışan özgürlük yanlıları olarak- konuşmaya başladıklarında bunu tabii ki çok heyecan verici bulurlar. Buna tanık olan her özgürlük sevdalısı da aynı şeyi hisseder. *Glasnost ve perestroika,* Sovyet toplumunun geçmişteki politikalarla maskelenen insani boyutunu tüm dünyaya sergilemektedir. Sovyet toplumunun her katmanında, yanlışları düzelten düzenekler sağlamaktadır. Ekonomik refah için şarttır. Uluslararası ilişkilerde gerçek bir iyileşmeye ve nükleer silah yarışında ciddi ölçüde geriye dönüşe imkân sağlar. Bu yüzden *Glasnost* ve *perestroika* hem Sovyetler Birliği hem de Amerika Birleşik Devletleri için yararlıdır.

Glasnost ve perestroika'ya karşı Sovyetler Birliği'nde tabii ki muhalefet var: Kendilerine ömür boyu sağlanan olanaklarla yan gelip yatmak yerine artık yeteneklerini rekabete açık bir şekilde sergilemek zorunda olanlar; demokrasinin getirdiği sorumluluklara alışamayanlar; yıllar boyu kurallara uyduktan sonra bu zaman içindeki davranışlarından dolayı hesap vermek zorunda bırakılmayı kabullenemeyenler muhalefet ediyorlar. Amerika Birleşik Devletlerinde de *glasnost'*a ve *perestroika'ya* karşı çıkanlar var: Bazıları Sovyetler Birliği'nin bir yandan daha da korkulu bir rakip olarak ortaya çıkmak üzere güç toplarken, diğer yandan Batıyı kandırmak için böyle bir oyun oynadığını ileri sürüyor. Bazıları Sovyetler Birliğinin, demokrasi eksikliği yüzünden zayıf düşmüş, kolayca kötüye yönlendirilebilen, kolaylıkla karikatürleşen eski halini tercih ediyor (Kendi demokratik oluşumlarından uzun zamandır şikâyetçi olan Amerikalıların da *glasnost'*tan ve *perestroika'dan* öğrenecekleri şeyler var. Bu bile kendi başına bazı Amerikalıları rahatsız etmeye yetiyor.) Reformun yanında ve karşısında yer almış böylesi güçler varken, sonucun ne olacağını kimse bilemez.

Her iki ülkede de hâlâ kamuoyu tartışması olarak kabul edilen şeyin, daha yakından bakıldığında, genelde ulusal sloganların tekrarı, kanıt istendiğinde halkın önyargılarına, imalara, kendini haklı çıkarmaya, yön şaşırtmacaya, vaazların büyüsüne sığınmak ve halkın aklı selimini küçümsemek olduğu anlaşılacaktır. İhtiyacımız olan, önümüzdeki birkaç on yılı güvenli bir biçimde geçirebilmek için ne kadar az bilgi sahibi olduğumuzu kabullenmek, geniş bir yelpaze içindeki alternatif programları

inceleme cesaretini göstermek ve hepsinden önemlisi kendimizi dogmalara değil, çözümlere adamaktır. Çözüm bulmak zaten yeterince zordur. 18. yüzyıl ya da 19. yüzyıl siyasi doktrinleriyle tam uyum sağlayan çözümler bulmaksa çok daha zor olacaktır.

Ülkelerimiz yapılması gereken değişiklikleri bulmak için birbirine yardım etmelidir. Ufkumuz, bir sonraki başkanlık dönemini ya da yeni beş yıllık planı aşan bir geleceği kucaklamalıdır. Askeri harcamaları azaltmak; yaşam standartlarını yükseltmek; eğitime saygı duyulmasını sağlamak; bilimi, akademik çalışmayı, buluşları ve sanayiyi desteklemek; soru sorma özgürlüğünü geliştirmek; ülke içindeki sürtüşmeleri azaltmak; işçilerin yönetsel kararlara daha çok katılmasını sağlamak ve ortak insanlık durumumuz ile, karşı karşıya olduğumuz ortak tehlikenin tanınmasından kaynaklanan gerçek bir saygı ve anlayış geliştirmek zorundayız.

Şimdiye kadar yapmadığımız ölçüde işbirliğine ihtiyacımız olduğu halde, sağlıklı bir rekabete de karşı değilim. Ancak rekabetimiz, nükleer silahlanma yarışını tersine çevirme ve konvansiyonel kuvvetlerde büyük indirimlere gitme; devlet içindeki yolsuzluğa son verme; dünyanın büyük bölümünü tarımsal olarak kendine yeterli duruma getirme çabalarında olmalıdır. Gelin, sanat ve bilimde, müzik ve edebiyatta, teknolojik yenilikte yarışalım. Dürüstlükte yarışalım. Gelin, acıların durdurulmasında, cehaletin ve hastalıkların önlenmesinde; tüm dünyada ulusal bağımsızlığa saygı gösterilmesinde; gezegenimizin sorumluluk anlayışıyla gözetilip yönetilmesi için bir etik sistemi geliştirip uygulamada rekabet edelim.

Gelin bilgilerimizi paylaşalım. Kapitalizm ve sosyalizm, bir yüzyıldır, çoğunlukla kabul edilmese de, aşırma yoluyla birbirinden yöntem ve kuram ödünç almıştır. Ne Amerika Birleşik Devletleri ne de Sovyetler Birliği, gerçek ve erdem üzerinde tekele sahiptir. Ülkelerimizin işbirliği için rekabet etmesini diliyorum. 1970'li yıllarda, nükleer silahlanma yarışını dizginlemeye yönelik antlaşmaların yanı sıra yaptığımız bazı ortak çalışmalarda dikkate değer başarılar elde ettik: Çiçek hastalığının dünya genelinde ortadan kaldırılması, Güney Afrika'nın nükleer silahlar geliştirmesini önlemeye yönelik çabalar, *Apollo-Soyuz* ortak insanlı uzay uçuşu gibi. Artık daha iyi işler yapabiliriz. Gelin, büyük hedefli ve geniş ufuklu bazı ortak projelerle işe başlayalım: Özellikle Etiyopya gibi, süper güçler arasındaki rekabetin kurbanı olmuş ülkelerdeki açlığın giderilmesi; kullandığımız teknolojinin ürünü olan uzun vadeli çevre felaketlerinin

tanımlanması ve ortadan kaldırılması; gelecek için güvenli enerji kaynağı bulmak için füzyon fiziği çalışmalarında işbirliği; insanoğlunun -Sovyetlerle Amerikalıların- başka bir gezegene ilk kez ayak basmasıyla taçlanacak, Mars'ın ortaklaşa keşfi gibi...

Belki de kendi kendimizi yok edeceğiz. Belki içimizdeki ortak düşman, onu tanımamıza ve üstesinden gelmemize izin vermeyecek kadar güçlü. Belki dünya ortaçağdaki durumuna ya da çok daha kötüsüne gerileyecek.

Ancak ben umutluyum. Son zamanlarda değişim işaretleri görülüyor. Bunlar deneme niteliğinde de olsa doğru yönde ve devletlerin daha önceki ulusal davranış ölçütlerine göre hızlı sayılır. Bizlerin -biz Amerikalılar, biz Sovyetler, biz insanlar- sonunda aklımızı başımıza toplamamız, soyumuz ve gezegenimiz için işbirliği yapmaya başlamamız mümkün olabilir mi?

Bize hiçbir şey vaat edilmiş değil. Tarihin bıraktığı sorumluluk bizim omuzlarımızda. Çocuklarımız ve torunlarımız için hak ettikleri bir gelecek kurmak bizim görevimiz.

Sansür

Yukarıdaki yazının *Ogonyok*'da *yer* alan baskısında yapılan bazı dikkat çekici ve ilginç değişiklikler paragraf sıralamasına göre yapılan kronolojik değimle aşağıda gösterilmiştir. Sansür edilen bölümler siyah harflerle belirtilmiştir. Normal kitap harfleri, yazının orjinalinden yapılan alıntılar, parantez içindeki italik harflerle yapılmış bölümlerse benim yorumlarımdır:

¶ 3. ... -tepesinde biz insanların tehlikeli bir tahterevallide gidip geldiğimiz- iyi bilinmeyen bir beslenme zincirinin tabanındaki... *[Bu cümlecik çıkarılınca ozon tabakasındaki incelmenin yol açtığı tehlike çok daha hafif görünüyor]*

¶ 4. ... **gezegendeki her büyükçe şehri yok etmeye yetecek kadar nükleer silah...** *[her büyükçe şehir,* ***herhangi bir şehir*** *olarak değiştirilmiş. Böylece yılda üretilen bomba sayısındaki vurgu tek bir bombanın gücüne yönelecek şekilde değiştirilerek nükleer tehdidin boyutu küçültülmüş.]*

¶ 4. ... **zaten ağır yük altındaki bir devlet liderinin...** *[liderin ağır yük altında olabileceğini düşünmek devlete olan güveni azaltır mı?]*

¶ 4. ... **savaş ve yıldırma hazırlıkları...**

¶ 7. ... onuru kırılmış ve dürüst olduğuna inanan...

¶ 7. ... ulusal propaganda amaçlarının bilinçli olarak körüklediği nefret ve korkuya...

¶ 8. ... Theodore Roosevelt, başkan olmadan iki yıl önce 1899'da... *[Bu değişiklik özellikle çirkin, çünkü yapılan çıkarmadan dolayı Sovyet okuyucularının % 99'ı sözleri alıntılanan kişinin Theodore değil Franklin Roosevelt olduğunu düşüneceklerdir.]*

¶ 8. ... Bunlar sadece kötü niyetli Sovyet propagandası değildir.

¶ 9. . . . 2 Haziran...

¶ 9. ... Hitler'le imzaladığı saldırmazlık antlaşmasının gizli protokolünü...

¶ 9. ... ve bunun sonucunda milyonlarca kişinin daha öldüğünü...

¶ 11. ... Ancak bu iddianın zayıflığı, eğer Sovyetler Birliği başka ülkeleri yutma alışkanlığında olmasaydı daha iyi anlaşılırdı.

¶ 18. . . . Bu nedenle daha önce devlet terörüyle susturulan ve aşağılananlar şimdi -kanatlarını çırparak uçmaya çalışan özgürlük yanlıları olarak- konuşmaya başladıklarında bunu tabii ki çok heyecan verici bulurlar. Buna tanık olan her Özgürlük sevdalısı da aynı şeyi hisseder.

¶ 19. ... kolaylıkla karikatürleşen...

¶ 20. . . . Her iki ülkede de hâlâ kamuoyu tartışması olarak kabul edilen şeyin, daha yakından bakıldığında, genelde ulusal sloganların tekrarı, kanıt istendiğinde halkın önyargılarına, imalara, kendini haklı çıkarmaya, yön şaşırtmacaya, vaazların büyüsüne sığınmak ve halkın aklı selimini küçümsemek olduğu anlaşılacaktır.

20. . . . Çözüm bulmak zaten yeterince zordur. 18. yüzyıl ya da 19. yüzyıl siyasi doktrinleriyle tam uyum sağlayan çözümler bulmaksa çok daha zor olacaktır. [*Bilindiği gibi Marksizm 19. yüzyıla ait bir siyasi ve ekonomik doktrindir]*

¶ 23. . . . bir yüzyıldır, **çoğunlukla kabul edilmese de aşırma yoluyla** birbirinden yöntem ve kuram ödünç almıştır. Ne Amerika Birleşik Devletleri ne de Sovyetler Birliği gerçek ve erdem üzerinde tekele sahiptir.

26. . . . Bize hiçbir şey vaat edilmiş değildir. *[Ortodoks Marksizm'in pek övündüğü ama bilimsel olmayan ilkelerinden biri de, Komünizmin nihai*

zaferinin, görünmeyen tarihsel güçler tarafından önceden belirlendiği yolundadır.]

Sovyetler Birliği'nin en büyük itirazı 9. paragrafta alıntılanan Lenin'in sözleri (ve Tukaçevski'nin iması) üzerindeydi. Bana bu bölümü çıkarmam için birkaç kez yapılan başvuruyu reddetmem üzerine *Ogonyok* yazıya şöyle bir dipnot ekledi: " *Ogonyok*'un editörleri ilgili arşivleri araştırdılar. Ne var ki ne bu alıntıya, ne de V. 1. Lenin'in-benzeri bir sözüne rastlanamadı. Carl Sagan'ın vardığı sonuçlara temel aldığı bu alıntının *Pacade* dergisinin milyonlarca okuyucusunu yanıltmasından üzüntü duyuyoruz." Bana göre bu oldukça hırçın bir nottu.

Ancak zaman geçti, yeni arşivler açıldı, yenilenmiş tarih yazımları ortaya çıktı ve kabul edildi, Lenin putlaştırılmaktan çıkarıldı ve sorun kendi kendine çözüldü. Aşağıdaki nazik not Arbatov'un kendi anılarından alınmıştır:

> Burada bir özür dilemek zorundayım. 1988 yılında, gökbilimci Carl Sagan'ın bir yazısıyla ilgili değerlendirmemde onun, Tukaçevski'nin Polonya seferinin devrim ihracına yönelik olduğu yolundaki yargısını reddetmiştim. Bu, şartlı refleks haline gelen olağan savunma alışkanlığından ve zaman içinde "uygunsuz" gerçekleri halının altına süpürme alışkanlığı edinmiş (sonunda bu ikinci kişiliğimiz olmuştur) olmamızdan kaynaklanıyordu. Örnek vermek gerekirse ben tarihimizin bu sayfalarını ciddi bir şekilde ancak yakın zamanda inceledim.

15
Kürtaj: Hem "Yaşamdan Yana" Hem de "Seçme Hakkından Yana" Olmak Mümkün mü?[22]

İnsanoğlu zıt uçlar temelinde düşünmeyi sever. İnançlarını ya öyle-ya da böyle diye oluşturur ve bir ara olasılık tanımaz. Aşırı uçların uygulanamayacağını anlamak zorunda bırakıldığında da, bunların kuramsal olarak doğru olduğunda, ancak iş uygulamaya gelince şartların bizi uzlaşmaya zorladığında ısrar etmek eğilimindedir.

John Dewey
Deneyim ve Eğitim, I (1938)

Sorun yıllar önce çözülmüştü. Mahkeme orta yolu seçmişti. Kavganın bittiğini düşünmeliydik. Durum böyleyken kitlesel gösterilere, bombalama ve yıldırma olaylarına, kürtaj kliniklerinde çalışanları hedef alan cinayetlere, tutuklamalara, yoğun lobi faaliyetlerine, yasama oyunlarına, Kongre soruşturmalarına, Yüksek Mahkeme kararlarına, büyük siyasi partilerin kendilerini bu konuyla tanımlamalarına ve din adamlarının politikacıları cehennem azabıyla tehdit etmelerine tanık oluyoruz. Taraftarlar birbirlerini ikiyüzlülük ve cinayetle suçluyor. Hem Anayasanın amacına hem Tanrı'nın emrine sığınılıyor. Kuşku götürür savlar kesin doğrular olarak ortaya sürülüyor. Karşıt gruplar konumlarını sağlamlaştırmak için bilime başvuruyorlar.

Aileler bölünmüş, eşler konuyu tartışmama kararı almış, eski dostlar düşman olmuş durumda. Politikacılar, vicdanlarının buyruğunu keşfetmek için en son kamuoyu yoklamalarına bakıyor. Bütün bu gürültünün ortasında karşıtların birbirini duymaları güç. Düşünceler kutuplaşmış, zihinler kapatılmış bulunuyor.

Bir gebeliğe son vermek yanlış mı? Her zaman mı? Bazen mi? Hiçbir zaman mı? Nasıl karar vermeliyiz? Bu yazıyı, karşıt görüşlerin ne olduğunu daha iyi anlamak ve her iki tarafı da tatmin edecek bir tutum bulup bulamayacağımızı görmek için yazıyoruz. Bir orta yol bulunamaz mı? Bunun için her iki tarafın savlarının tutarlılığını ölçtük ve bazıları bütünüyle kurmaca olan sınama vakaları oluşturduk. Eğer bu sınamaların bazılarında çok ileri gittiysek, okurdan bize sabır göstermesini istiyoruz. Çünkü çeşitli görüşleri, zayıflıklarını ve işlevsiz kaldıkları noktaları görebilmek için kırılma noktasına kadar zorluyoruz.

İyi düşünüldüğünde hemen hemen herkes fark eder ki, bu konu bütünüyle tek taraflı değildir. Bizim bulgularımıza göre, farklı görüşlerin savunucusu olan insanların pek çoğu, karşı tarafın düşüncelerinin ardında nelerin olduğunu gördüklerinde, bir ölçüde tedirginlik ve rahatsızlık duymaktadırlar. (Böylesi karşılaşmalardan kaçınılmasının bir sebebi de budur.) Ayrıca konu derin soruları gündeme getirir: Birbirimize karşı olan sorumluluklarımız nelerdir? Devletin, yaşamlarımızın en mahrem ve en kişisel yönlerine burnunu sokmasına izin vermeli miyiz? Özgürlüğün sınırları nedir? İnsan olmak ne demektir?

Gerçekte birçok görüş olsa da, genelde -özellikle, ince ayırımlar yapmak için ne zamanı ne de isteği olan medyada- sadece iki farklı düşünce olduğuna inanılmaktadır: “Seçme hakkını savunanlar” ve “yaşam hakkını savunanlar”. Birbirleriyle çatışan iki temel grup kendilerini böyle adlandırıyor ve biz de onlardan böyle söz edeceğiz. En basit anlatımla seçme hakkından yana olanlar, bir gebeliği sona erdirme kararını sadece kadının verebileceğini, devletin müdahale hakkı bulunmadığını savunur. Yaşamdan yana olanlarsa, döllenme anından itibaren embriyonun ve ceninin canlı olduğunu; bu yaşamın, onu korumamız için bize ahlaki bir sorumluluk yüklediğini ve kürtajın cinayet anlamına geldiğini söyler. Bu iki ad da -seçme hakkından yana ve yaşamdan yana- henüz bu konuda kararını vermemiş kişileri etkileyebilmek amacıyla seçilmiştir. Çünkü kendisinin özgürlük karşıtı ya da yaşam karşıtı olarak nitelendirilmesini isteyecek pek

az kişi vardır. Gerçekten de özgürlük ve yaşam en yücelttiğimiz değerlerdir ve bu konuda temel bir çatışma içinde görünürler.

Şimdi bu iki mutlakçı görüşü sırayla ele alalım. Yeni doğmuş bir bebek tabii ki doğumdan hemen önceki varlığın aynısıdır. Gebeliğin son dönemlerinde ceninin, müzik de dahil olmak üzere sese, ama özellikle annesinin sesine tepki gösterdiğine ilişkin ciddi bulgular vardır. Bu dönemde cenin parmağını emebilir ve takla atabilir. Bazen yetişkinlerinkine benzer beyin dalgaları yayar. Bazı insanlar doğum anını, hatta rahim içini hatırladıklarını iddia eder. Belki de anne karnındaki bebek düşünebilmektedir. Tam insanlığa geçişin doğum anında birdenbire olduğunu savunmak zordur. O halde, bir bebeği doğduktan bir gün sonra öldürmek cinayetse bir gün Önce öldürmek neden öyle kabul edilmesin?

Pratikte bu nokta çok Önemli değildir. Çünkü Amerika Birleşik Devletleri'nde kayda geçmiş toplam kürtaj sayısının yüzde birinden daha azı gebeliğin son üç ayında gerçekleşmiştir (ve daha iyi incelendiğinde bunlardan çoğunun düşükten ya da tarihi yanlış hesaplamadan kaynaklandığı görülür). Ancak son üç ayda yapılan kürtaj, seçme hakkından yana olan görüşün sınırları üzerinde bir sınama oluşturur. Kadının "doğuştan gelen kendi bedeni üzerindeki söz hakkı", her bakımdan yeni doğmuş bir bebekle aynı olan son aşamadaki bir cenini öldürme hakkını da kapsar mı?

Üreme özgürlüğü savunucularından birçoğunun en azından bazen, bu sorudan dolayı kaygıya kapıldığına inanıyorum. Ancak kaygan bir yamacın başlangıcını oluşturduğu için, bu soruyu gündeme getirmekten çekiniyorlar. Eğer gebeliğe dokuzuncu ayda son vermek kabul edilemezse, sekizinci, yedinci, altıncı aylara ne demeli? Devletin gebeliğin belli bir zamanında müdahale hakkına sahip olduğunu kabul edersek, bunu devletin her zaman müdahale etme hakkı izlemez mi?

Bu, çoğunluğu erkek ve çoğunluğu zengin milletvekillerinin, yoksul kadınlara, yetiştiremeyecekleri çocukları doğurup büyütmeleri için emir vermeleri; genç kızları, duygusal olarak ilgilenmeye hazır olmadıkları çocukları dünyaya getirmeye zorlamaları; meslek sahibi olmak isteyen kadınlara, hayallerinden vazgeçerek evde oturup çocuk büyütmeleri gerektiğini söylemeleri ve en kötüsü, tecavüz ve ensest kurbanlarını, kendilerine saldıranların çocuklarını doğurup büyütmeye mahkûm etmeleri kâbusunu canlandıracaktır.[23] Kürtaj üzerindeki yasal sınırlamalar, gerçek

niyetin kadınların bağımsızlığını ve cinselliğini denetim altında tutma olduğu kuşkusunu yaratıyor. Milletvekilleri neden kadınlara vücutlarını nasıl kullanacaklarını buyurma hakkına sahip olsun? Üreme özgürlüğünden yoksun bırakılmak alçaltıcıdır. Kadınlar artık itilip kakılmaktan bıktı.

Ne var ki hepimiz, cinayete karşı engellemeler ve cezalar olması gerektiği konusunda görüş birliği içindeyiz. Eğer katil ifadesinde, cinayetin kendisiyle kurbanı arasında bir mesele olduğunu ve devleti ilgilendirmediğini söylerse, bu inanılırlığı olmayan bir savunma olacaktır. Eğer bir cenini öldürmek gerçekte insan öldürmekse bunu önlemek devletin *görevi* değil midir? Gerçekten de devletin temel görevlerinden biri zayıfı güçlüden korumaktır.

Eğer hamileliğin *belli* bir döneminde kürtaja karşı çıkmazsak bu beraberinde, bir grup insanın tamamını, korumaya ve saymaya değmez olarak görüp gözden çıkarmamız tehlikesini de getirmez *mi?* Ve bu gözden çıkarma, cinsiyetçilik, ırkçılık, milliyetçilik ve dinsel bağnazlığın göstergesi değil midir? Bu gibi adaletsizliklere karşı mücadele edenlerin bir başka adaletsizliğe kucak açmamak için çok dikkatli olmaları gerekmez mi?

Bugün dünyadaki hiçbir toplumda yaşam hakkı yoktur, geçmişte de olmamıştır (Hindistan'daki Jainler az sayıdaki istinadan biridir.) Kesmek için besi hayvanı yetiştiririz, ormanları yok ederiz; akarsu ve gölleri hiç balık yaşayamayacak kadar kirletiriz; spor olsun diye geyik, kürkü için leopar, gübre yapmak için balina öldürürüz; yunusları dev balık ağları içine hapsedip soluksuz bırakırız; fok yavrularını sopayla öldürürüz ve her gün bir canlı türünün soyunun tükenmesine sebep oluruz. Tüm bu hayvanlar ve bitkiler bizim kadar canlıdır. Sözümona korunan yaşam değil, *insan* yaşamıdır.

Bu korumayla bile rasgele cinayet şehirde sıradan bir olaydır. Yaptığımız “konvansiyonel” savaşların can kaybı öylesine korkunçtur ki, çoğumuz bunu ciddi olarak düşünmekten korkarız. (Devletin sorumlu olduğu kitlesel cinayetler çoğu zaman karşıtlarımız -ırkları, milliyetleri, dinleri ya da ideolojilerinden dolayı- insan sayılmayarak haklı çıkarılır.) Sözü edilen koruma ve yaşam hakkı, gezegenimiz üzerinde her gün Önlenebilir açlık, susuzluk, hastalık ve ihmalden dolayı ölen beş yaşın altında 40 bin çocuğa ulaşamamaktadır.

"Yaşam hakkı’nı ileri sürenler (en çok) her yaşam türünün yaşamını değil -özellikle ve yalnızca- insan yaşamını savunur. Bu nedenle, seçme

hakkından yana olanlar gibi onlar da, bir insanı öteki hayvanlardan farklı kılan şeyin ne olduğuna ve gebelikte insana Özgü özelliklerin -her neyseler- ne zaman ortaya çıktığına karar vermelidirler.

Birçok karşıt iddiaya rağmen yaşam döllenmeyle başlamaz. Neredeyse Dünyanın başlangıcına, yani 4,6 milyar yıl öncesine uzanan kesintisiz bir zincirdir yaşam. *İnsan yaşamı* da döllenmeyle başlamaz. O da bizim türümüzün yüz binlerce yıl önceki başlangıcına uzanan kesintisiz bir zincirdir. Her bir sperma ve yumurta hiç kuşkusuz canlıdırlar. Tabii ki insan değildirler. Ancak döllenmiş yumurtanın da insan olmadığı ileri sürülebilir.

Bazı hayvanlarda, yumurta bir sperma hücresinin yardımı olmaksızın sağlıklı bir yetişkine dönüşür. Ama insanlarda bildiğimiz kadarıyla böyle bir şey olmaz. Bir insanın tam genetik haritasını bir sperma ile döllenmemiş yumurta birlikte oluşturur. Döllenmeden sonra, belli koşullar altında bir bebeğe dönüşebilirler. Ancak çoğu döllenmiş yumurta kendiliğinden düşer. Bebeğe dönüşüm hiçbir şekilde kesin değildir. Ne tek başına sperma ve yumurta ne de döllenmiş yumurta *olası* bebek ya da *olası* yetişkinin ötesinde bir şeydir. Dolayısıyla, eğer sperma ve yumurta ile, birleşerek oluşturdukları döllenmiş yumurta insansa ve eğer döllenmiş bir yumurtayı -sadece *potansiyel* bir bebek olmasına rağmen- yok etmek cinayetse, o halde bir spermayı ya da bir yumurtayı yok etmek neden cinayet olmasın?

Ortalama bir erkeğin boşalması esnasında (kuyruklarını vurarak saatte 12,5 cm hızla yol alan) yüz milyonlarca sperma hücresi ortaya çıkar. Sağlıklı genç bir erkek, bir ya da iki hafta içinde, dünyadaki insan nüfusunu iki katına çıkarmaya yetecek kadar sperma hücresi üretebilir. O halde mastürbasyon kitle katliamı anlamına mı gelmektedir? Ya gece boşalmaları ve olağan cinselliğe ne demeli? Her ay döllenmemiş yumurta dışarı atıldığında biri ölmüş mü oluyor? Kendiliğinden olan bütün düşükler için yas mı tutmalıyız? Birçok ilkel hayvan laboratuvar -da tek bir vücut hücresinden geliştirilebilmededir. İnsan hücreleri kopyalanabilmektedir (belki de en ünlüleri, vericisi Helen Lane'dan dolayı HeLa olarak adlandırılandır.) Kopyalama teknolojisi dikkate alındığında, kopyalanma potansiyeli olan herhangi bir hücreyi yok ettiğimizde kitlesel cinayet mi işlemiş olacağız? Kanımızın bir damlasını akıtmak bu anlama gelmiş olmayacak mı?

Bütün insan spermaları ve yumurtaları "potansiyel” insanların genetik yarılarıdır. Bu "potansiyel "den dolayı onları her yer de korumak ve

saklamak için büyük çabalar mı harcamalıyız? Böyle yapmamak ahlak dışı ya da suç mudur? Tabii ki can almakla canı kurtaramama arasında fark vardır. Bir sperma hücresinin yaşama olasılığıyla döllenmiş yumurtanın yaşama olasılığı arasında da büyük fark vardır. Ancak yüce fikirli sperma koruyucularından oluşan bir ordunun saçmalığı bizi, sadece bebeğe dönüşme "potansiyeli” taşıyan döllenmiş yumurtayı yok etmenin gerçekten cinayet sayılıp sayılmayacağını düşünmeye yönlendiriyor.

Kürtaj karşıtları, döllenmeden hemen sonra kürtaj yapılmasına bir kez izin verildiğinde, bunun gebeliğin daha sonraki bir döneminde kısıtlanmasının mümkün olamayacağından kaygı duyuyorlar. Günü gelince de, kuşku götürmeyecek şekilde insana dönüşmüş bir ceninin öldürülmesine izin verileceğinden korkuyorlar. Hem seçme hakkından hem de yaşamdan yana olanlar (en azından bazıları) kaygan zemindeki benzer korkularla mutlakçı tavırlara itiliyorlar.

Başka bir kaygan zemindeyse, tecavüz ve ensestten kaynaklanan acı verici gebelikleri istisna kabul etmeye hazır olan yaşam yanlıları var. Peki ama yaşam hakkı neden döllenmenin meydana geldiği şartlara bağlı olsun? Eğer sonuçta aynı çocuk doğacaksa devlet, yasal bir beraberliğin ürününe yaşam hakkı sunarken, kuvvet ya da zor kullanılarak vücut bulmuş diğerine ölüm yaşı biçebilir mi? Bu adil olabilir mi? Ve eğer böyle bir cenine istisna hakkı tanınırsa, başka bir cenin bundan nasıl mahrum edilir? Pek çoğuna göre insafsızca olsa da, bazı yaşam yanlılarının her ne olursa olsun -belki sadece annenin yaşamının tehlikede olduğu zamanlar istisna kabul edilerek-kürtaja karşı çıkmalarının sebebi kısmen budur.[24]

Şimdiye kadar kürtajın dünya genelinde en sık rastlanan sebebi doğum kontrolü olmuştur. Öyleyse kürtaj karşıtlarının doğum kontrol araçları dağıtmaları ve öğrencilere bunların nasıl kullanılacağını öğretmeleri gerekmez mi? Bu, kürtaj sayısının azaltılmasına yönelik etkin bir yöntem olacaktır. Durum böyleyken Amerika Birleşik Devletleri, güvenli ve etkili doğum kontrol yöntemleri geliştirmede başka ülkelerin çok gerisindedir. Ayrıca çoğu kez bu konudaki araştırmalara (ve cinsellik eğitimine) muhalelet kürtaja karşı çıkanlardan gelmektedir.[25]

—

Eğer kürtaja izin verilecekse bunun ne zaman olacağına ilişkin, etik açıdan sağlam ve açık bir karara varılabilmesine yönelik girişimlerin kökleri tarihin derinliklerindedir. Çoğu zaman, özellikle de Hıristiyan

geleneğinde bu girişimler, ruhun bedene ne zaman girdiği sorusuyla bağlantılı olmuştur. Bu, bilimsel araştırmaya gelecek bir konu olmadığı gibi, din bilgeleri arasında bile tartışma konusudur, Ruhun bedene girişinin döllenmeden önce spermada, döllenme sırasında, annenin karnındaki bebeğin hareketini ilk duyduğunda, doğumda ve hatta daha da sonra olduğuna ilişkin çeşitli görüşler vardır.

Farklı dinlerin farklı öğretileri vardır. Avcı-toplayıcı toplumlarda genelde kürtaja karşı sınırlama yoktur. Eski Yunan ve Roma'da da çocuk düşürme yaygındır. Buna karşılık daha sert tabiatlı olan Asurlular düşük yapmaya teşebbüs eden kadınları kazığa oturturlardı. Yahudilerin Talmud'u ceninin bir kişi olmadığını ve haklara sahip bulunmadığını söyler. Giyim, beslenme ve kullanılabilir sözcüklerle ilgili hayret verecek kadar ayrıntılı sınırlamalar içeren Eski Ahit'te ve Yeni Ahit'te kürtajı açıkça yasaklayan tek bir sözcük yoktur, Konuyla uzaktan ilgili olan tek paragraf (Çıkış 21:22), bir kavga sırasında çevredeki kadınlardan biri kazayla yaralanır ve düşük yaparsa saldırganın para cezası ödemesini öngörür.

Aziz Augustinus ile Aquino'lu Aziz Tommaso da erken dönemdeki kürtajları cinayet saymıyordu (İkincinin gerekçesi embriyonun insana benzememesiydi). Bu görüş 1312 yılında toplanan Viyana Konseyinde Kilise tarafından benimsenmiş ve o zamandan beri de reddedilmemişti. Katolik Kilisesinin (Kilise'nin kürtaj hakkındaki öğretisiyle ilgili önde gelen tarihçisi John Connery, S. J.'ye göre) ilk ve uzun süre uygulanan din kuralları derlemesi, kürtajın ancak cenin şekillendikten sonra -kabaca ilk üç ayın sonunda- cinayet sayılacağını belirtiyordu.

Ancak 17. yüzyılda sperma hücreleri ilk kez mikroskopla incelendiğinde, tam anlamıyla oluşmuş bir insan görüntüsü verdikleri düşünüldü. Böylece eski "homunkolos" fikri yeniden diriltildi. Buna göre, her sperma hücresinde tam olarak oluşmuş minik bir insan, onun testislerinde de sayısız başka büyük insan örnekleri vardı ve böylece sürüp gidiyordu. Kısmen, bilimsel verilerin bu şekilde yanlış yorumlanmasına bağlı olarak, 1869 yılında, herhangi bir zamanda ve herhangi bir nedenle kürtaj yapılması afaroz sebebi kabul edildi. Bu kararın bu kadar geç bir tarihte alındığını öğrenmek pek çok Katoliği ve başkalarını şaşırtır.

Amerika Birleşik Devletleri'nde, sömürge döneminden 19. yüzyıla kadar, kürtaj konusunda seçme hakkı bebeğin anne karnında "oynaması"na kadar kadına aitti. İlk üç ayda, hatta ikinci üç ayda kürtaj yapılması en fazla

kabahat sayılıyordu. Ceza istemi enderdi ve bunun yerine getirilmesi de neredeyse imkânsızdı. Çünkü karar bütünüyle kadının, bebeğin oynamasını hissedip etmediğine ilişkin ifadesine dayanıyordu ve jüri de, seçme hakkını kullandığı için bir kadını yargılamaya istekli olmuyordu. 1800 yılında, bildiğimiz kadarıyla, Amerika Birleşik Devletleri'nde kürtajla ilgili bir tek yasa yoktu. Kürtaj ilaçlarıyla ilgili ilanlara hemen hemen her gazetede ve -uygun bir şekilde hafifletilmiş bir ifadeyle de olsa, hemen hemen herkesin anlayabileceği biçimde- birçok kilise yayınında rastlanabiliyordu.

Ancak 1900 yılına gelindiğinde Birliğe bağlı her devlette, gebeliğin herhangi bir zamanında kürtaj yapılması, annenin yaşamını kurtarma zorunluluğu dışında yasaklandı. Ne olmuştu da durum böylesine çarpıcı bir şekilde tersine dönmüştü? Bunun dinle ilgisi pek yoktu. Şiddetli ekonomik ve toplumsal değişim, ülkeyi tarım toplumundan kentsel sanayi toplumuna dönüştürüyordu. Amerika dünyanın en yüksek doğum oranlarından birine sahipken, en düşük doğum oranına sahip ülkelerden biri durumuna geliyordu. Kuşkusuz kürtaj bunda rol oynadı ve dizginlenmesini isteyen güçleri de harekete geçirdi.

Bu güçlerin en önemlilerinden biri tıp mesleğiydi. 19. yüzyılın ortalarına kadar tıp, belge istenmeyen, denetimi olmayan bir iş koluydu. Herkes kapısına bir tabela asıp kendini doktor ilan edebilirdi. Doktorların statüsünü ve etkisini güçlendirmek isteyen üniversite eğitimli yeni bir tıp seçkinleri sınıfının ortaya çıkması üzerine Amerikan Tıp Birliği (AMA) kuruldu. Kuruluşunun ilk 10 yılında AMA, diplomalı doktorlar dışında kimsenin kürtaj yapmamasını sağlamak için mücadeleye başladı. Doktorlara göre yeni embriyoloji bilgileri, ceninin anne karnında oynamaya başlamadan önce de insan olduğunu gösteriyordu.

Kürtaja karşı giriştikleri saldırı kadın sağlığıyla ilgili kaygılarından kaynaklanmıyor, onların iddialarına göre ceninin iyiliğini hedef alıyordu. Kürtajın ahlaki açıdan ne zaman haklı olabileceğine karar verebilmek için doktor olmak gerekiyordu, çünkü sorun sadece doktorların anlayabildiği bilimsel ve tıbbi bulgulara dayalıydı. Buna karşılık kadınların bu gibi gizli bilgilerin elde edilebildiği tıp fakültelerine girmeleri yasaktı. Böylece, kadınların kendi gebeliklerine son verme konusunda hiçbir söz hakkı bulunmuyordu. Gebeliğin kadın için bir tehdit oluşturup oluşturmadığına ve neyin tehdit sayılıp neyin sayılmadığına da doktor karar vermeliydi. Zengin bir kadın için bu, duygusal huzuruna, hatta yaşam biçimine yönelik bir

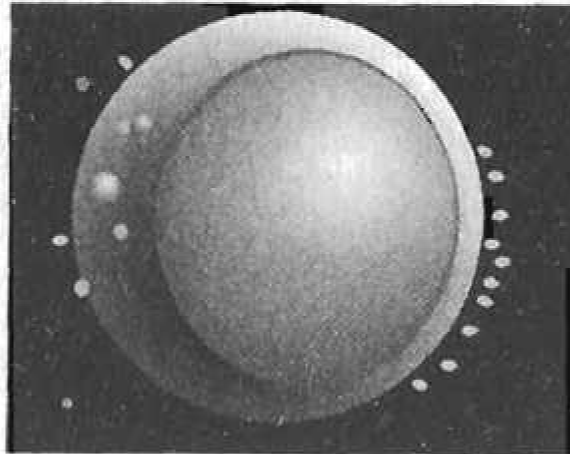
tehlike olabilirdi. Yoksul kadınsa çoğu zaman yasadışı gizli yollara başvurmak zorundaydı.

1960'lara kadar yasal durum buydu. Bu tarihte, aralarında AMA'nın da bulunduğu kişi ve kuruluşlar, bunu tersine çevirerek *Roe-Wade* davasında öngörülen geleneksel değerleri yeniden yerleştirme çabasına giriştiler.

Eğer bir insanı kasten öldürürseniz buna cinayet denir. Eğer biyolojik olarak en yakın akrabamız olan, bizimle yüzde 99,6 oranında aynı genleri paylaşan bir şempanzeyi kasten öldürürseniz, bu her neyse, bir cinayet değildir. Şimdiye kadar cinayet sadece insan öldürmek olarak kabul edilmiştir. Bu yüzden, kişiliğin (ya da eğer öyle istiyorsak ruhun bedene girmesinin) ne zaman ortaya çıktığı sorusu kürtaj tartışmasının anahtarıdır. Cenin ne zaman insan olur? Belli ve özel insan nitelikleri ne zaman ortaya çıkar?

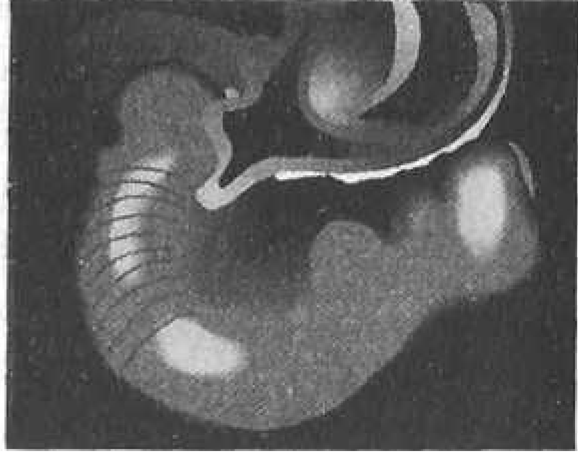
Kesin bir zaman belirlenirken kişisel farklılıkların göz ardı edileceğini kabul ediyoruz. Bunun için, eğer bir çizgi çekeceksek bunun ihtiyatlı bir şekilde yapılması, yani erken tarafta olması gerekiyor. Bu konuda sayısal sınırlar konulmasına itiraz edenler var ve onların kaygısına katılıyoruz. Ama eğer bu konuda bir yasa yapılacaksa ve eğer bu yasa iki mutlakçı tavır arasında işe yarar bir uzlaşma öngörecekse, ceninden insana geçiş için en azından kabaca, bir zaman belirtmesi gerekir.

Hepimiz bir noktadan başladık. Döllenmiş bir yumurta kabaca, bu cümlenin sonundaki nokta kadardır. Sperma ile yumurtanın tarihi buluşması genelde iki fallop borusundan birinde gerçekleşir. Bir hücre ikiye, iki dörde vb. katlanır (2-tabanlı aritmetiğe göre üstel büyüme). Onuncu günde döllenmiş yumurta içi boş bir küre gibidir ve başka bir dünyaya, rahme doğru yol almaktadır.

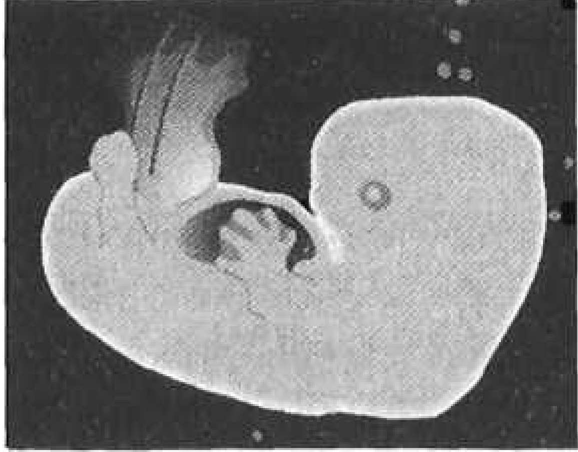


Çizimler, Lennart Nilsson/Bonnier Alba AB fotoğraflarından yapılmıştır.

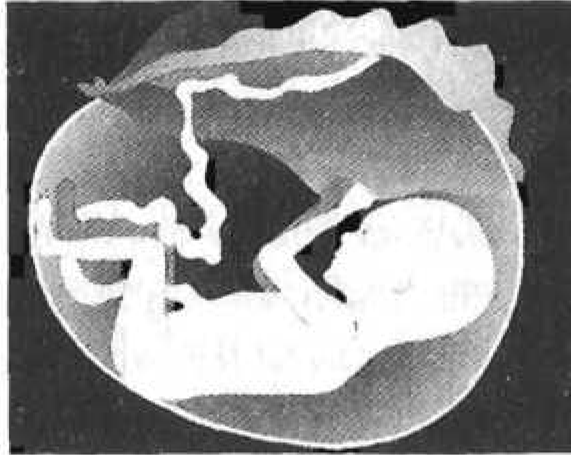
Döllenmeden hemen sonra, daha geç ulaşan sperma hücreleriyle çevrili bir insan yumurta hücresi. 300 milyon, kadar sperma hücresiyse henüz yolda.



Döllenmeden üç hafta sonra insan embriyonu. Bir kalem ucu büyüklüğünde ve baş sağda. Kuyruğa doğru uzanan bölünmeler bir solucanınkini andırıyor.



Döllenmeden sonraki beşinci haftada insan embriyonu. Kuyruk, bacak çıkıntılarının altında kıvrılmış. Burada profilden görülen yüz belirgin şekilde sürüngene benziyor.



Çizimler. Lennart Nilsson/Bonnier Alba AB fotoğraflarından yapılmıştır.

16 haftalık cenin dış görünüşüyle tamamen insana benziyor. Ancak henüz “oynama” olanak fark edilebilecek kadar hareket edemiyor. Rahim dışında yaşaması da imkânsız.

Bu yolda ilerlerken önüne çıkan dokuları yok eder, kılcal damarlardan kan emer, içinde yüzdüğü anne karnından oksijen ve besinler alır. Bir çeşit parazit gibi rahim duvarına tutunur.

• Üçüncü haftada, yani atlanan ilk adet kanaması tarihlerinde oluşmakta olan embriyon yaklaşık iki milimetre uzunluğundadır ve çeşitli vücut bölümleri gelişmeye başlamıştır. Ancak bu aşamaya gelindiğinde, gelişmekte olan bir plasentaya bağımlı hale gelir. Segmentlere ayrılmış bir kurtçuğa benzer.[26]

• Dördüncü haftanın sonunda beş milimetre uzunluğundadır. Artık bir omurgalı olduğu fark edilmektedir, tüp biçimindeki kalbi çarpmaya, balıkların ya da ikiyaşayışlıların solungaç kavislerine benzeyen bir oluşum belirmeye başlar ve belirgin bir kuyruğu vardır. Bir kelere ya da kurbağa yavrusuna benzer. Döllenmeden sonraki birinci ayın sonunda durum budur.

• Beşinci haftada beynin iki yarısının kabaca oluşumu fark edilir. Daha sonra göze dönüşecek oluşumlar görülebilir ve kollarla bacakları oluşturacak küçük çıkıntılar ortaya çıkar.

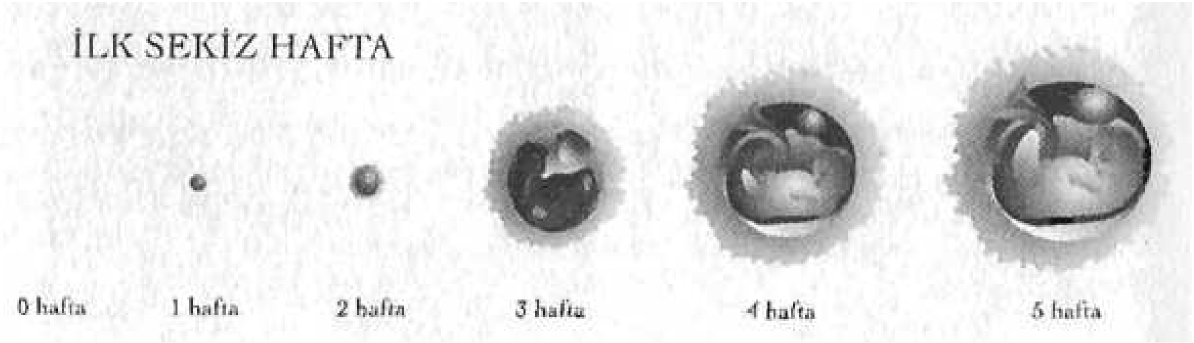
• Altıncı haftada embriyon 13 milimetre uzunluğundadır. Gözler hâlâ birçok hayvanda olduğu gibi başın iki yanındadır ve sürüngene benzeyen yüzde daha sonra ağız ve burunun oluşacağı kapalı yarıklar vardır.

• Yedinci haftanın sonuna doğru kuyruk neredeyse kaybolmuştur ve cinsiyet özellikleri (her iki cinsiyet de dişi gibi görünse de) fark edilebilir. Yüz bir memelinin yüzüdür ama daha çok domuza benzer.

• Sekizinci haftanın sonunda yüz bir primatınkine benzemektedir, ama hâlâ tam olarak insansı değildir. İnsan vücudundaki bölümlerin çoğu temel olarak vardır. Alt beyin anatomisi iyi gelişmiştir. Cenin hassas uyarıya refleks tepki gösterir.

• Onuncu haftada yüz yanılgıya yer bırakmayacak kadar insan görünümündedir. Erkekle dişiyi ayırt etmek mümkün olmaya başlar. Tırnaklar ve başlıca kemik yapıları üçüncü aya kadar görünmez.

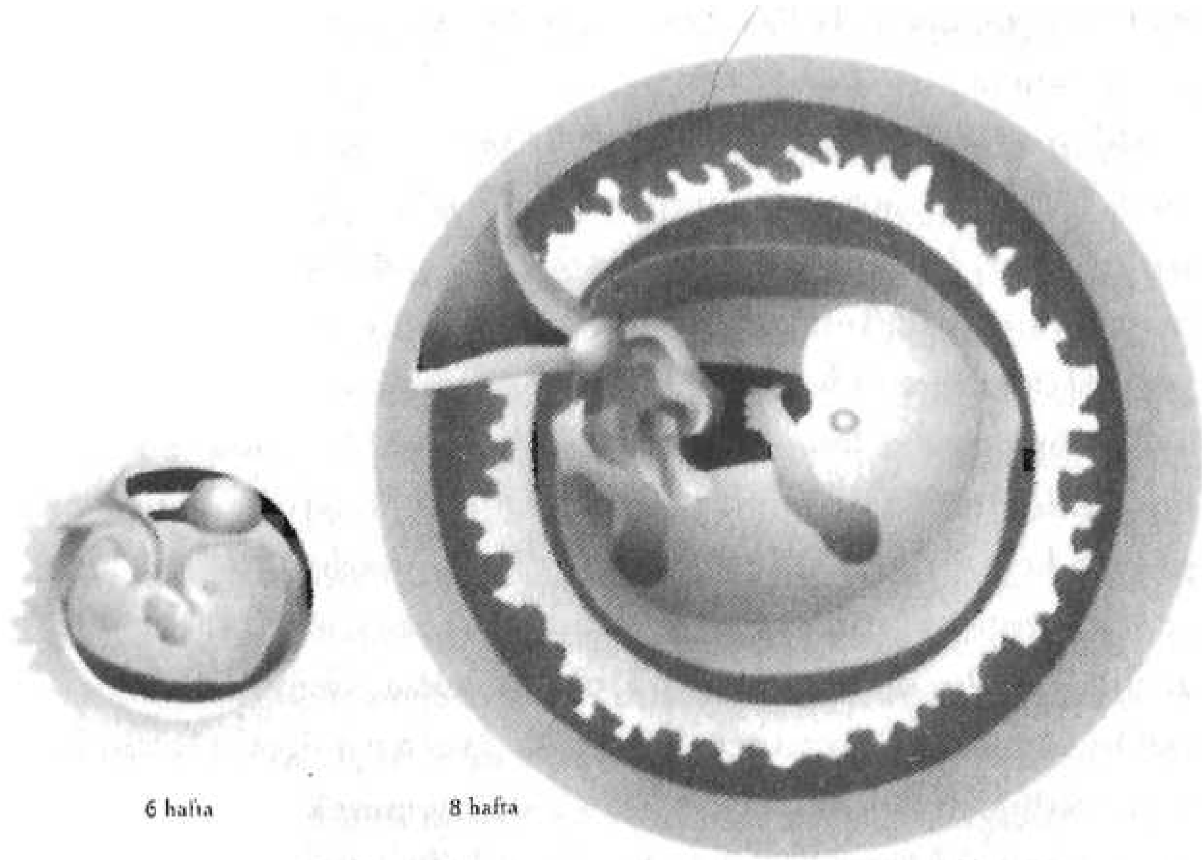
• Dördüncü ayda bir ceninin yüzünü diğerinden ayırt edebiliriz. Oynaması genellikle beşinci ayda hissedilir. Akciğerlerin bronşları altıncı ayda, alveollerse daha sonra gelişmeye başlar.



Döllenmeden sonraki ilk sekiz hafta içinde embriyon ve ceninin geçirdiği aşamalar. En soldaki henüz döllenmiş yumurta. Yarısı spermadan yarısı da yumurtadan gelen ve genetik haritayı oluşturan 46 kromozom içeriyor. Sonraki çizimler gebelik sürecinde bir sonraki haftayı, sonuncusuysa sekizinci haftayı gösteriyor.

O Kaide, eğer cinayet sadece insanın öldürülmesi demekse cenin ne zaman insanlık aşamasına ulaşır? İlk üç ayın sonunda yüzü belirgin biçimde insana benzediğinde mi? Yine üçüncü ayın sonunda cenin uyarana tepki verdiğinde mi? İkinci üç ayın ortalarında oynaması hissedilecek kadar hareketli duruma geldiğinde mi? Ciğerler, ceninin dışarıdaki havayı kendi başına soluyabileceği düşünülen bir gelişim aşamasına ulaştığı zaman mı?

Gelişim sürecindeki bu belli dönüm noktalarıyla ilgili sorun sadece bunların keyfi olmaları değil. Daha da kafa karıştıran nokta, bunlardan hiçbirinin -yüzeysel bir konu olan yüzün görünümü dışında- sadece insana özgü özellikleri içermemesi. Bütün hayvanlar uyaranlara tepki verir ve kendi iradeleriyle hareket eder. Birçoğu solunum yapabilir. var ki bunlar onların milyonlarcasını boğazlamaktan bizi alıkoymaz. Bizi insan yapan refleksler, hareket ve solunum değildir.



Solucan, iki yaşayışlı, sürüngen ve ilkel memeliyi andıran aşamalardan sonra sekizinci haftada primat (maymun, insansı maymun, insan) çizgileri belirginleşiyor. Akciğerlerin gelişmesi ve insana özgü beyin faaliyetinin başlaması için daha çok zaman var.

Öteki hayvanların bize göre üstünlükleri vardır: Hız, güç, dayanıklılık, tırmanma ve toprağı kazma becerileri, çevreye uyum sağlayarak kendini gizleyebilme, görme, koku alma ve işitme yetenekleri, suya ve havaya egemen olabilmeleri gibi. Bizim tek ve büyük üstünlüğümüz, başarımızın sırrı insana özgü düşüncedir. Biz, konuları ayrıntılı olarak düşünme, ileride olabilecekleri hayal etme, değerlendirebilme yeteneğine sahibiz. Tarımı ve uygarlığı bu sayede icat ettik. Düşünmek hem nimetimiz, hem lanetimizdir ve bizi biz yapan odur.

Düşünmek tabii ki beyinde olup biter. Temel olarak, serebral korteks adı verilen büklümlü “gri madde”nin üst katmanlarında meydana gelir. Beyindeki kabaca 100 milyar nöron, düşüncenin maddesel temelini oluşturur. Nöronlar birbiriyle bağlantılıdır ve bu bağlantılar bizim düşünme olarak yaşadığımız olguda başlıca rolü oynarlar. Ne var ki nöronların büyük ölçekte birbirine bağlanması gebeliğin 24.-27. haftalarından -altıncı ay- önce başlamaz.

Bilim adamları başa zararsız elektrodlar yerleştirerek kafatasının içindeki nöron ağının ürettiği elektriksel faaliyeti ölçebilmektedirler. Değişik zihinsel faaliyetler farklı beyin dalgaları meydana getirir. Yetişkin bir insanın beynine özgü düzenli beyin dalgaları ceninde gebeliğin 30. haftasına kadar -üçüncü üç aylık dönemin başlangıcına kadar- görülmez. Ne kadar canlı ve hareketli olurlarsa olsunlar, daha küçük ceninlerde bunun için gerekli beyin yapısı yoktur. Henüz düşünemezler.

Herhangi bir canlı yaratığın öldürülmesine rıza göstermek, özellikle de bu ileride bir bebek olabilecekse, sıkıntılı ve acı vericidir. Ama biz “her zaman” ve “asla” gibi aşırı uçtaki tutumları reddediyoruz ve bu da bizi istesek de istemesek de kaygan zemine taşıyor. Eğer gelişimsel bir ölçüt belirlemek zorundaysak çizgiyi burada çizmeliyiz: insana özgü düşünmenin başlamasının henüz yeni yeni mümkün hale geldiği zaman.

Bu aslında çok muhafazakâr bir tanım. Çünkü düzenli beyin dalgalarına ceninlerde ender rastlanır. Bu konuda daha fazla araştırma yapmak yararlı olacaktır. (Babun ve koyun ceninlerinde de belirgin beyin dalgaları gebeliğin sonlarında başlar.) Eğer, az da olsa erken gelişmiş beyin dalgalarını dikkate almak için ölçütü daha da sıkılaştırmak istersek, çizgiyi altıncı ayda çekebiliriz. Yüksek mahkemenin 1973 yılında -tamamen farklı nedenlerle de olsa- çizgiyi çizdiği yer de burasıdır.

Yüksek Mahkemenin *Roe-Wade* davasında verdiği karar Amerika’daki kürtajla ilgili yasaları değiştirmiştir. Karar ilk üç ayda kadının isteğine bağlı olarak sınırlama olmaksızın, ikinci üç ayda da kadının sağlığını korumaya yönelik bazı sınırlamalarla kürtaja izin vermektedir. Üçüncü üç aylık dönemdeyse, kadının sağlığına ya da yaşamına yönelik ciddi bir tehlikenin bulunduğu durumlar dışında, eyaletlere kürtajı yasaklama yetkisi tanınmaktadır. 1989 yılında aldığı Webster kararında Yüksek Mahkeme, *Roe-Wade* kararını değiştirmeyi açıkça reddetmiş, buna karşılık 50 eyaletin meclislerini kendi adlarına karar almaya çağırmıştır.

Roe-Wade davasında kararın mantığı neydi? Çocuklar doğduğunda onlara ya da aileye ne olacağı hukuksal açıdan dikkate alınmamıştır. Buna karşılık mahkeme, kadının serbestçe üreme özgürlüğünün, özel hayatın gizliliğini güvenceye alan anayasa maddeleriyle korunduğuna karar verdi. Ancak bu hak koşulsuz değildir. Kadının özel hayatın gizliliği hakkıyla ceninin hayat hakkı tartılmalıdır ve mahkeme bu değerlendirmeyi yaptığında, önceliği ilk üç ayda özel hayatın gizliliğine, üçüncü üç aydaysa hayat hakkına vermiştir.

Geçiş sürecine yukarıda ele aldığımız görüşlerden dolayı hükmedilmiş değildir; yani ne zaman "ruhun bedene girdiği”, ceninin yasalarla cinayete karşı korunabilmek için ne zaman yeterince insan özelliğine sahip olduğu dikkate alınmamıştır. Bunun yerine, benimsenen ölçüt ceninin annenin dışında yaşayıp yaşayamayacağıdır. Bu "yaşama olasılığı" olarak adlandırılır ve bir ölçüde solunum yapma yeteneğine dayanır. Gebeliğin 24. haftasına, yani altıncı ayın başına kadar akciğerler henüz gelişmemiştir ve -en gelişmiş bir solunum aygıtına bağlansa bile- cenin nefes alamaz. *Roe-Wade* kararının eyaletlere, son üç ayda kürtajı yasaklama yetkisi tanımasının sebebi budur. Bu çok pragmatik bir ölçüttür.

Bu sava göre eğer gebeliğin belli bir zamanında cenin ana rahminin dışında yaşayabilecekse, o zaman ceninin hayat hakkı kadının özel hayatın gizliliği hakkından önce gelir. Peki ama, "yaşayabilir” ne demektir? Gebelik süresi eksiksiz tamamlandıktan sonra doğan bir bebek bile büyük ilgi ve sevgi olmadan yaşama yetisine sahip değildir. Yakın geçmişte, kuvöz icat edilmeden önce, yedi aylık doğan bebeklerin yaşama olasılığı pek yoktu. Öyleyse, o zaman yedinci ayda kürtaja rıza gösterilmeli miydi? Kuvözün icadından sonra, yedinci ayda gebeliğe son vermek aniden ahlak dışı mı olmuştu? Eğer gelecekte yeni bir teknoloji geliştirilir de, -annenin plasenta aracılığıyla ceninin kan dolaşımına sağladığı gibi- altıncı ayını bile doldurmamış bir cenin, kan yoluyla oksijen ve besin sağlayacak bir yapay rahimle yaşatılabilirse ne olacak? Bu teknolojinin yakın zamanda geliştirilmesi ve çoğunluk tarafından kullanılabilir hale gelmesi olasılığının düşük olduğunu varsayıyoruz. Ama eğer bu mümkün olsaydı, altıncı aydan önce kürtaj eskiden ahlaka uygunken şimdi ahlaka aykırı mı olacaktı? Teknolojiye dayanan ve onunla birlikte değişen ahlak zayıf bir ahlaktır ve bazılarına göre aynı zamanda kabul edilemez bir ahlaktır.

Ayrıca neden soluk alma (ya da böbrek fonksiyonu veya hastalığa karşı direnme yeteneği) hukuksal koruma sağlamak için bir gerekçe oluştursun? Eğer bir ceninin düşünüp hissedebildiği ancak soluk alamadığı belirleniyorsa onu öldürmek doğru mudur? Soluk almaya düşünme ve hissetmeden daha mı çok değer veriyoruz? Bize göre yaşama yetisine sahip olma tartışmaları ile kürtajın ne zaman kabul edilebilir olacağı tutarlı bir şekilde belirlenemez. Başka ölçütlere ihtiyaç vardır. Bunun için biz yine, insanda düşünmenin ilk başladığı zamanın ölçüt alınmasını öneriyoruz.

Genelde ceninde düşünme akciğerlerin gelişmesinden de sonra ortaya çıktığı için, *Roe-Wade* kararının, bu karmaşık ve zor sorun karşısında alınmış ihtiyatlı ve iyi bir karar olduğuna inanıyoruz. Karar, son üç aylık dönemde -ciddi tıbbi zorunluluklar dışında- kürtajı engelleyerek, birbirleriyle çatışan özgürlük ve yaşam iddiaları arasında adil bir denge kurmaktadır.

Bu yazı *Parade* dergisinde çıktığında, okurların kürtajla ilgili görüşlerini açıklayabilmeleri için 900'lü bir telefon hattı da verilmişti. 380 bin gibi şaşırtıcı sayıda insan aradı. Dile getirdikleri görüşler dört grupta toplanabilir: “Döllenme anından itibaren kürtaj cinayet demektir”, “Kadın, gebeliğin herhangi bir döneminde kürtaja karar verme Hakkına sahiptir”, “Gebeliğin ilk üç ayında kürtaja izin verilmelidir" ve “Gebeliğin ilk altı ayında kürtaja izin verilmelidir”. *Parade* dergisi Pazar günü yayımlanıyor. Pazartesi günü, belirtilen görüşler yukarıdaki dört grupta ayrışmıştı. Bunun ardından, 1992 seçimlerinde Cumhuriyetçi Parti'nin başkan adayı olan, Evanjelik köktenci Hıristiyan Pat Robertson pazartesi günü kendi günlük televizyon programında yaptığı konuşmayla müritlerini *Parade* dergisini “çöpten çıkararak” döllenmiş insan yumurtasını öldürmenin cinayet olduğu mesajını göndermeye çağırdı. Onlar da yaptılar. Çoğu Amerikalının -kamuoyu yoklamalarının ve 900’lü hatta bildirilen tepkilerin de ortaya koyduğu- seçme hakkından yana olan tutumu siyasi düzen tarafından bastırılmıştı.

16
Oyunun Kuralları

Ahlaken doğru olan her şey şu dört olgudan birinden kaynaklanır: Gerçeğin tam olarak algılanması ya da zihinde geliştirilmesi; ya da her insanın hakkını aldığı ve bütün yükümlülüklerin sadakatle yerine getirildiği örgütlü toplumun korunması; ya da soylu ve yenilmez bir ruhun yüceliği ve gücü; ya da her sözde ve işte düzen ve itidalin getirdiği dinginlik ve öz denetim.

Cicero

Ödevler Üzerine, I, 5 (MÖ *45-44)*

Çok gerilerde kalan, 1939 yılının çok güzel bir gününün gecesini hatırlıyorum. Annemle babamın beni New York Dünya Fuarı'nın harikalarıyla tanıştırdığı o gün, düşüncelerim üzerinde büyük etki yapmıştı. Vakit geç olmuştu; benim yatma saatim çoktan geçmişti. Babamın omuzlarına tünemiş, kulaklarına yapışmıştım. Annemin yanımda olması bana güven veriyordu. Fuarın mimari harikaları olan, parıldayan pastel mavilerle ışıklandırılmış büyük Trylon ile Perisphere'i görmüştük. "Yarının Dünyası"nı, yani geleceği geride bırakıp BMT metrosuna doğru gidiyorduk. Eşyalarımızı düzene koymak için durduğumuz sırada babam, boynuna bir tabla asılı, ufak tefek, yorgun bir adamla konuşmaya başladı. Adam kalem satıyordu. Babam elini, içinde yiyecek artıklarımızın bulunduğu buruşuk kese kâğıdına daldırarak bir elma çıkardı ve adama verdi. Ben bağırarak ağlamaya, başladım. O zamanlar elma sevmezdim ve o elmayı da hem öğlen hem de akşam yemeğinde yemek istememiştim. Bununla birlikte o

elma üzerinde yine de sahiplik hakkım vardı. O benim *elmamdı ve babam onu tuhaf görünüşlü bir yabancıya vermişti. Adamsa, ıstırabımı daha da artırmak istercesine bana doğru ayıplayarak bakıyordu.*

Babamın, çok sabırlı ve şefkatli bir insan olmasına rağmen, benim davranışımdan üzüntü duyduğunu anlamıştım. Beni kucaklayarak kaldırdı ve sıkıca sarıldı. Adamın duyamayacağı kadar alçak bir sesle bana, "O zavallı işsiz biri. Bütün gün hiçbir şey yememiş. Bizimse yeterince yiyeceğimiz var. Ona bir elma verebiliriz. " dedi.

Ben de durumu yeniden gözden geçirdim, hıçkırıklarımı bastırdım. Yarının Dünyası ha istekle bir daha baktım ve babamın kollarında minnetle uykuya daldım.

—

İnsan davranışını düzenlemeye yönelik ahlak kuralları sadece uygarlığın doğuşundan bu yana değil, daha da önce, uygarlık öncesi, toplumsallaşmış, avcı-toplayıcı atalarımız arasında da, hatta daha da önceleri var olmuştur. Farklı toplumların farklı kuralları vardır. Birçok kültürde söylenen farklı, yapılan farklıdır. Bazı şanslı toplumlarda esinlenmiş bir yasa koyucu, uyulacak bir dizi kural koyar (ve çoğu zaman kendisinin bir tanrıdan emir aldığını -bu olmadan kurallara uyanların sayısı çok olmayacaktır- iddia eder). Örneğin bir zamanlar muazzam uygarlıkları yöneten Ashoka (Hindistan), Hammurabi (Babil) Lycurgus (Sparta) ve Solon (Atina) yasaları bugün büyük ölçüde işlevsizdir. Belki insan doğasını yanlış değerlendirmişler ve bizden çok fazla şey ummuşlardır. Belki de bir çağın ya da kültürün deneyimlerini bir başkasına aynen uygulamak mümkün değildir.

Şaşırtıcı gelse de bugün konuya bilimsel, yani deneysel olarak yaklaşmaya yönelik henüz başlangıç aşamasında ama gelişen çabalar var.

Devletler arası ilişkilerde olduğu gibi, bizler de günlük yaşamlarımızda bazı kararlar vermeliyiz: Doğrusunu yapmak ne demektir? İhtiyacı olan bir yabancıya yardım etmeli miyiz? Bir düşmana karşı nasıl davranmalıyız? Bize nazik davranan birisinden yararlanmalı mıyız? Eğer bir dostumuz bizi incitirse ya da bir düşmanımızdan yardım görürsek, aynı şekilde karşılık vermeli miyiz? Yoksa geçmişteki davranışların genel çizgisi yakın zamandaki sapmalara ağır mı basar?

Örnekler: Eşinizin kız kardeşi onu küçümsemenizi umursamadan sizi yılbaşı yemeğine davet etmektedir; kabul etmeli misiniz? Çin, dört yıldır dünya genelinde gönüllü olarak uygulanan moratoryumu bozarak nükleer silah denemelerine yeniden başlamıştır; biz de mi öyle yapmalıyız? Yoksullara ne kadar yardım yapmalıyız? Sırp askerleri sistematik olarak Bosnalı kadınların ırzına geçmektedir; Bosnalı askerler de Sırp kadınlarının ırzına mı geçmelidir? Yüzyıllarca süren zulümden sonra, (Güney Afrika ırkçı beyaz azınlık partisi) Milliyetçi Parti Lideri E W. de Klerk, Afrika Ulusal Kongresine (çoğunluktaki siyahların örgütü) kur yapıyor; Nelson Mandela ve Afrika Ulusal Kongresi karşılık vermeli mi? Bir iş arkadaşınız sizi şefinizin önünde küçük düşürdü; ondan öç almalı mısınız? Vergi iadelerimiz üzerinde hile yapabilir miyiz? Eğer yakalanmayacaksak mı yapalım? Eğer bir petrol şirketi bir senfoni orkestrasına destek verir ya da kaliteli bir televizyon filmine sponsor olursa, onun çevreyi kirletmesine göz yumabilir miyiz? Bizi çıldırtsalar bile yaşlı akrabalarımıza nazik davranmalı mıyız? Kâğıt oynarken, ya da daha büyük ölçekte, hile yapabilir miyiz? Katilleri öldürmeli miyiz?

Bu gibi kararlar alırken kaygımız sadece doğru olanı yapmak değil, aynı zamanda işlevsel olanı -bizi de, toplumun geri kalanını da daha mutlu kılacak olanı- bulmaktır. Etik olarak tanımladığımızla pragmatik olarak tanımladığımız arasında bir sürtüşme vardır. Uzun vadede bile olsa, eğer ahlaki davranış hezimetle sonuçlanıyorsa, sonunda onu ahlaki değil aptalca olarak tanımlarız. (Hatta ona ilkesel olarak saygılı olduğumuzu iddia edip, uygulamada görmezden gelebiliriz.) İnsan davranışının çeşitliliğini ve karmaşıklığını dikkate alırsak -etik ya da pragmatik olarak tanımlamamıza bakmaksızın- gerçekten işe yarayan-basit kurallar var mıdır?

Ne yapmamız gerektiğine nasıl karar verebiliriz? Tepkilerimizi bir ölçüde öz çıkarımıza ilişkin algılamamız belirler. Aynı şekilde ya da zıt karşılık veririz, çünkü böylece istediğimizi elde edeceğimizi umarız. Devletler nükleer silahları, başka ülkelerin kendilerine oyun oynamaması için elde eder ya da kullanır. Kötülüğe iyilikle karşılık veririz, çünkü böylece bazen insanların adalet duygusuna dokunabileceğimizi ya da onları utandırarak iyi olmaya yöneltebileceğimizi biliriz. Ancak bazen de bencilce hareket etmeyiz. Bazı insanlar sanki doğuştan naziktirler. Yaşlı ebeveynlerimizin ya da çocukların bizi kızdırmalarına izin verebiliriz, çünkü bunun bize bir bedeli olsa da onları severiz ve mutlu olmalarını isteriz. Bazen de çocuklarımıza sert davranır ve onları mutsuz ederiz, çünkü onların

kişiliklerine şekil vermek isteriz ve inanırız ki, bu davranışın uzun vadede onlara getireceği mutluluk kısa vadede vereceği acıdan daha büyüktür.

Olaylar farklıdır. İnsanlar ve uluslar da farklıdır. Bu labirentte yolun nasıl bulunacağını bilmek bir ölçüde bilgeliktir. Peki ama, insan davranışının çeşitliliğini ve karmaşıklığını göz ardı etmeden, etik ya da pragmatik, gerçekten işe yarayan basit kuralları bulabilir miyiz? Belki de bunu dert etmekten vazgeçip sadece doğru olduğunu hissettiğimiz şeyi yapmamız gerekir. Ama böyle de olsa, “doğru gibi görünen" şeyi nasıl belirleyeceğiz?

—

En beğenilen davranış biçimi, özellikle Batı’da, Nasıra’lı İsa’ya atfedilen Altın Kural'dır. Birinci yüzyılda yazılmış Aziz Matta İncili’nde şöyle dile getirilmiştir: **Başkalarının size nasıl davranmasını isterseniz siz de onlara öyle davranın.** Ama neredeyse hiç kimse buna uymaz. MÖ beşinci yüzyılda Batı'da Konfüçyüs olarak bilinen Çinli filozof Kung-Tzi ye kötülüğe iyilikle karşılık verilmesi yolundaki (o zamanlar da iyi bilinen) Altın Kuralla ilgili görüşü sorulduğunda şöyle karşılık vermişti: "O zaman iyiliği neyle ödeyeceksiniz?” Komşusunun zenginliğini kıskanan yoksul kadın elindekini zengine mi vermelidir? Bir mazoşist komşusuna acı mı çektirmelidir? Altın Kural insanların farklılıklarını dikkate almaz. Yanağımıza bir tokat vurulduğunda gerçekten öteki yanağımızı çevirebilir miyiz? Karşımızdaki acımasız biriyse bu daha çok acı çekmemiz anlamına gelmez mi?

Gümüş Kural ise farklıdır: **Başkalarının size yapmasını istemediğiniz şeyi siz de başkalarına yapmayın.** Bu kurala da, İsa’dan bir kuşak önce Haham Hillel'in yazıları da dahil olmak üzere dünyanın birçok yerinde rastlanabilir. Gümüş Kural'ın yirminci yüzyıldaki en etkileyici uygulamacıları Mohandas Gandhi ve Martin Luther King, Jr.’dı. Ezilen halklara, şiddete şiddetle karşılık vermemeleri, ama uyumlu ve uysal da olmamaları çağrısında bulundular. Şiddet içermeyen yurttaş direnişini savunuyorlardı: Bedenini ortaya koyarak ve böylece haksız bir yasaya karşı çıkmaktan dolayı cezalandırılmayı göze alarak, davada haklı olduğunu göstermek. Kendilerine zulmedenlerin (ve hâlâ kararını vermemiş olanların) yüreklerini sızlatmayı amaçlıyorlardı.

King, tarihte Altın ve Gümüş kuralları sosyal değişimin etkin bir aracına dönüştüren ilk insan olduğu gerekçesiyle Gandhi'yi övgüyle anıyordu. Gandhi de bu tavrının nasıl oluştuğunu şöyle anlatıyordu: “Şiddete

başvurmama dersini, karımı kendi isteğime göre yoğurmaya çalıştığım sırada ondan öğrendim. Onun, bir yandan benim irademe karşı kararlı direnişi, diğer yanda benim aptallığımın sebep olduğu eziyet karşısındaki sessiz boyun eğişi, sonunda kendimden utanmama sebep oldu ve beni, onu yönetmek üzere doğduğuma inanma aptallığından kurtardı.”

Gandhi ve King'in benimsememelerine rağmen, başkalarının şiddet tehditlerinin de olası katkısıyla, şiddeti dışlayan yurttaş direnişi bu yüzyıl içinde önemli siyasi değişimlere yol açtı: Hindistan’ın İngiliz yönetiminden kurtulmasında, dünya genelinde klasik sömürgeciliğin sonunun çabuklaştırılmasında ve Afrika kökenli Amerikalılara bazı yurttaşlık hakları tanınmasında rol oynadı. Afrika Ulusal Kongresi de (ANC) Gandhi geleneğinde gelişti. Ancak 1950’li yıllara gelindiğinde, şiddeti ve işbirliğini dışlayan bu politikayla iktidardaki Milliyetçi Partiye karşı hiçbir kazanım elde edilemediği anlaşılmıştı. Bu yüzden 1961 yılında Nelson Mandela ve arkadaşları, beyazların anladığı tek şeyin kuvvet olduğu yolunda, Gandhi’ye ters düşen bir gerekçeyle ANC’nin askeri kanadını kurdular. Adı, ulusun mızrağı anlamına gelen *Umkhonto* we *Sizwe* idi.

Gandhi bile, bağlı oldukları davranış kuralları o kadar yüce olmayanlar karşısında, şiddeti dışlama kuralını savunmanın gerekleriyle bağdaştırmakta zorluk çekiyordu: “Ben kendi yaşam felsefemi öğretmek için gerekli niteliklere sahip değilim. Ancak, benimsediğim felsefeyi uygulayabilmek için gereken niteliklere sahibim. Ben... düşüncede, sözde ve eylemde bütünüyle doğru ve bütünüyle şiddeti dışlayan, ama ideal olana hiçbir zaman ulaşamayan bir insan olmak için uğraşan zavallı bir ruhum.”

Konfüçyüs, “İyiliğe iyilikle, ama kötülüğe adaletle karşılık verin" demişti. Bu da Bronz Kural olabilir: **Başkalarına onların** size **davrandığı gibi davranın.** Bu, “göze göz, dişe diş” yani kısasa kısas artı “iyi bir hareket bir başka iyi hareketi hak eder” demektir. Doğal insan (ve şempanze) davranışında bu bilinen bir kuraldır. Başkan Bili Clinton, İsrail-Filistin barış antlaşmalarında Kuran’dan şu alıntıyı yapmıştır: “Eğer düşmanın barışa yönelirse sen de barışa yönel.” Başkalarının iyi huyuna sığınmak zorunda kalmadan, bir çeşit etkili 'şarta bağlama' uygulayarak, bize iyi davrandıklarında onları ödüllendirir, iyi davranmadıklarında cezalandırırız. Bizler kolayca devrilmeyiz ancak acımasız da değiliz. Bu kural işe yarar görünüyor. Ama yoksa “iki yanlış bir doğru etmez” deyişi doğru mu?

Sırada madensel değeri daha düşük olan Demir Kural var: **Başkalarına istediğiniz gibi davranın, onlar size istediklerini yapmadan.** Bu bazen, Altın Kural'dan uzaklaşmanın ötesinde onun hor görüldüğünü vurgulayan, "altın kimdeyse kurak o yapar" deyişiyle dile getirilir. Birçok kişinin -eğer hesabını vermiyorsa- gizli düsturu ve çoğu zaman güçlünün dile getirilmeyen yasası budur.

Son olarak canlıların dünyasında genelde rastlanan diğer iki kuraldan söz etmek istiyorum. Bunlar birçok şeyi açıklıyor. İlki: **Üstünüzdekilere dalkavukluk edin, altmızdakileri sömürün.** Bu, zorbaların düsturudur ve insan dışındaki primat toplumlarının çoğunun da kuralıdır. Gerçekte üsttekiler için Altın Kural, alttakiler için de Demir Kural budur. Bilinen bir altın ve demir alaşımı olmadığına göre, esnekliğinden dolayı buna Teneke Kural diyeceğiz. Öteki yaygın kural da şudur: **Önceliği her şeyde yakın akrabalarınıza verin, diğerlerine de istediğiniz gibi davranın.** Bu Nepotizm Kuralı evrim biyologlarınca "akraba seçilimi" olarak bilinir.

Bronz Kural'ın uygulama kolaylığına rağmen ölümcül bir kusuru vardır: Bitmeyen kan davası. Şiddeti kimin başlattığı pek önemli değildir. Şiddet şiddeti doğurur ve iki tarafın da diğerinden nefret etmek için bir sebebi vardır. A. J. Muste, "barışa giden yol yoktur. Barışın *kendisi* yoldur." demişti. Ne var ki barış zor, şiddet kolaydır. Herkes kan davasını sona erdirmekten yana olsa bile, tek bir karşılık verme olayı onu yeniden canlandırabilir. Karşımızda ölmüş bir akrabamızın dul karısıyla acılı çocuklarının bulunduğunu varsayalım. Yaşlı erkek ve kadınlar çocukluklarında yaşadıkları vahşeti anlatmaktadırlar. İçimizdeki mantıklı taraf barışı korumaya çalışır, ama tutkulu yanımız intikam diye bağırır. Çatışan taraflardaki aşırılar birbirlerinden destek alır. Onlar geri kalan herkese karşı ittifak kurmuşlardır; iyiliği anlama ve sevme çağrılarını küçümserler. Birkaç öfkeli insan, daha ihtiyatlı ve mantıklı bir alay insanı vahşete ve savaşa sürükleyebilir.

Batı'da birçok insan, Adolf Hitler'le 1938 yılında Münih'te yapılan dehşet verici anlaşmalardan dolayı öylesine ipnotize olmuştur ki, işbirliğiyle taviz vererek uzlaşmayı birbirinden ayıramazlar. Her hareketi ve yaklaşımı kendi adına değerlendirmek yerine, sadece karşıtımızın bütünüyle kötü olduğuna, tavizlerini kötü niyetle verdiğine ve anladığı tek şeyin kuvvet olduğuna inanırız. Bu yargı belki Hitler için doğruydu. Ben her ne kadar Rhineland'ın işgaline zor kullanılarak karşı çıkılmış olmasını dilesem

de, genelde doğru olan yargı bu değildir. Bu tutum her iki taraftaki düşmanlığı güçlendirir ve çatışmayı çok daha olası kılar. Nükleer silahların olduğu bir dünyada da, uzlaşmaz düşmanlıklar ciddi ve ürkütücü tehlikeler getirir.

Uzun bir misillemeler zincirini kırmak çok zordur. Bu döngüden kurtulma olanakları olmadığı için yok olma noktasına gelen etnik gruplar vardır. Örneğin Brezilya yaylalarında yaşayan Kainganglar. Eski Yugoslavya'da, Ruanda'da ve başka yerlerde birbirleriyle savaşan etnik gruplar da birer örnek oluşturur. Bronz Kural çok acımasız görünmektedir. Demir Kural, diğer herkese karşı bir avuç insafsız ve güçlü insanın çıkarını korur. Altın ve Gümüş kurallar çok hoşgörülü gibidir. Zulmü ve sömürüyü cezalandırmakta başarısız kalırlar. İyiliğin mümkün olduğunu göstererek, insanları kötülükten iyiliğe yönelmeleri için ikna etmeyi umarlar. Ama başkalarının duygularını umursamayan zorbalar da vardır. Hitler ile Stalin'in, iyi örnek karşısında utanarak pişmanlık duyacaklarını düşünmek zordur. Peki ama, Altın ve Gümüş kurallarla, diğer taraftaki Bronz, Demir ve Teneke kurallar arasında, tek başına hepsinden daha etkili bir kural var mıdır?

Bu kadar çok kuralla, hangisini kullanacağımıza, hangisinin işe yarayacağına nasıl karar verebiliriz? Bir kişi ya da devlet birden fazla kuralı uygulamakta olabilir. Sadece tahminde bulunarak mı hareket etmeliyiz? Yoksa sezgilerimize dayanmalı ya da bize öğretilenleri papağan gibi tekrarlamalı mıyız? Şimdi gelin, bize öğretilen kuralları ve -belki de derinlere kazınmış bir adalet duygusundan gelen- doğru olması *gerektiğine* tutkuyla inandıklarımızı bir an için bir tarafa bırakalım.

Varsayalım ki, bize öğretilenleri onaylama ya da reddetme değil, gerçekten işe yarayacak olanı bulma çabasındayız. Birbirleriyle rekabet eden ahlak kurallarını sınamanın bir yolu var mı? Gerçek dünyanın sanal dünyadan çok daha karmaşık olabileceğini dikkate alarak konuyu bilimsel yönden araştırabilir miyiz?

—

Bizler, birinin kazandığı, diğerininse kaybettiği oyunlar oynamaya alışığız. Rakibimizin yaptığı her sayı bizi o ölçüde geride bırakır, "yengi-yenilgi" oyunları doğal görülür ve birçok kişi "yen-yenil" kavramları dışında bir oyun düşünmekte zorlanır. Yengi-yenilgi oyunlarında kayıplar kazanımları tam olarak dengeler. O yüzden bunlara "sıfır toplam" oyunları

denir. Rakibin niyetleri hakkında bir belirsizlik yoktur: Oyunun kuralları içinde sizi yenilgiye uğratmak için elinden geleni yapacaktır.

Pek çok çocuk yengi-yenilgi oyunlarının “yenilgi” tarafıyla ilk kez yüz yüze geldiğinde şaşkınlığa düşer. Monopol oyununda, iflasın eşiğine geldikleri zaman özel istisna talebinde bulunurlar (örneğin kira vermemek gibi) ve bu istekleri yerine getirilmediğinde de gözyaşı dökerek bunun acımasız ve duygusuz bir oyun olduğunu -ki gerçekte öyledir- söylerler. (Oyun tahtasının fırlatılarak, otellerin, şans kartlarının ve madeni pulların öfke ve utançla yere saçıldığına ben tanık oldum- ve üstelik bunu yapanlar sadece çocuklar değildi.) Monopol'ün kurallarına göre, oyuncuların herkesin yararına olacak şekilde işbirliği yapmaları mümkün değil. Oyun böyle düzenlenmemiş. Aynı şey boks, futbol, hokey, basketbol, beyzbol, tenis, squash, satranç, bütün olimpiyat oyunları, yat ve otomobil yarışları, nezere ve parti politikaları için de geçerlidir. Bu oyunların hiçbirinde Altın, Gümüş ya da Bronz kuralları uygulama şansı yoktur. Sadece Demir ve Teneke kurallar için yer vardır. Eğer Altın Kural bizim için değerliyse neden çocuklarımıza öğrettiğimiz oyunlarda bu kadar az yer buluyor?

Kabilelerin aralıklarla birbirleriyle savaştığı bir milyon yıldan sonra, artık kendiliğinden sıfır toplam yöntemiyle düşünüyor ve her karşılıklı etkileşimi bir yarışma ya da çatışma olarak değerlendiriyoruz. Ancak nükleer savaş (ve birçok konvansiyonel savaş), ekonomik bunalım ve küresel çevreye yönelik saldırılar hep "yenilgi-yenilgi" önermeleridir. Sevgi, dostluk, ana-babalık, müzik, sanat ve bilgi arayışıysa "yengi-yengi" önermeleridir. Eğer tek bildiğimiz yengi-yenilgiyse ufkumuz çok dar demektir.

Bu konularla ilgilenen bilim dalına oyun kuramı denir ve askeri taktik ve stratejide, ticaret politikasında, şirketlerarası rekabette, çevre kirliliğinin azaltılmasında ve nükleer savaş planlarında kullanılır. Örnek oyun Mahkûmun Açmazı 'dır. Burada "sıfır dışı toplam" söz konusudur. Yengi-yengi, yengi-yenilgi, yenilgi-yenilgi sonuçlarından hepsi olasıdır. "Kutsal” kitaplarda buradaki strateji hakkında pek Fazla işe yarar öğreti bulunmaz. Bu bütünüyle pragmatik bir oyundur.

Kendinizle bir arkadaşınızın ciddi bir suç işlemekten dolayı tutuklandığınızı varsayın. Oyunun amacı çerçevesinde ikinizden birinin, ikinizin birden ya da hiçbirinizin bu suçu işlemiş olması ya da olmaması önemli değil. Önemli olan polisin bu suçu sizin işlediğinize inanması. İkiniz öykünüzü aranızda tartışmaya ya da strateji belirlemeye Fırsat bulamadan

ayrı sorgulama hücrelerine götürülüyorsunuz. Orada haklarınızı ("konuşmama hakkına sahipsiniz”) dikkate almadan sizi itiraf etmeye zorluyorlar. Size, polisin bazen yaptığı gibi, arkadaşınızın suçu itiraf ettiğini ve sizi de bulaştırdığını söylüyorlar. (Ne arkadaş!) Polis doğruyu söylüyor olabilir. Ya da belki yalan söylüyordur. Size sadece suçunuzu itiraF etme ya da suçsuz olduğunuzu savunma hakkı tanınıyor. Eğer konuşmak isterseniz, cezayı en aza indirmek için nasıl bir taktik uygularsınız?

Olasılıklar şöyle:

Eğer siz suçu işlediğinizi reddederseniz ve (ne söylediğini bilmediğiniz) arkadaşınız da suçu reddetmişse, iddianın kanıtlanması muhtemelen zor olacaktır ve davada ikinize verilecek cezalar çok hafif olacaktır.

Eğer siz suçunuzu itiraf ederseniz ve arkadaşınız da aynı şeyi yaparsa, devlet işlenen suçu çözmek için az bir çaba harcamış olacaktır. Bunun karşılığında, ikinizin de suçsuzluğunuzu savunmanız durumundaki kadar hafif olmasa bile, yine de ikinize oldukça hafif bir ceza verilebilir.

Ama eğer, siz suçsuz olduğunuzu savunursanız ve arkadaşınız suçunu itiraf ederse, savcı sizin için en ağır cezayı, arkadaşınız içinse en hafif cezayı isteyecektir (belki de onu salıverecektir.) Bu durumda siz oyun kuramcılarının "satma” adını verdiği bir çeşit ihanet tehlikesiyle karşı karşıyasınız. Arkadaşınız da öyle.

Dolayısıyla, eğer siz ve arkadaşınız birbirinizle "işbirliği” yaparsanız - yani ikiniz de suçsuz olduğunuzu savunur ya da ikiniz de suçu kabul ederseniz- en kötü olasılıktan kurtulmuş olursunuz. O halde adımınızı sağlam atmalı ve itiraf ederek, orta halli bir cezayı garantilemeli misiniz? Bu durumda, eğer siz suçu kabul ederken arkadaşınız suçsuz olduğunu savunmuşsa onun için hiç de iyi olmayacaktır. Sizse eczadan kurtulabileceksiniz.

İyice düşündüğünüzde fark edeceksiniz ki, arkadaşınız nasıl davranırsa davransın, onu sattığınız zaman durumunuz, işbirliği yaptığınız zamanki durumunuzdan daha iyi olacaktır. Aynı şey arkadaşınız için de geçerlidir. Ama eğer ikiniz de birbirinizi satarsanız işbirliği yaptığınız zamankinden daha kötü duruma düşersiniz. İşte Mahkûmun Açmazı budur.

Şimdi, iki oyuncunun buna benzer bir dizi oyunla karşılaştığı, tekrarlanan bir Mahkûm Açmazı düşünün. Her oyunun sonunda oyuncular, aldıkları cezadan ötekinin nasıl bir ifade verdiğini anlayabilirler. Birbirlerinin

stratejisi (ve kişiliği) hakkında tecrübe kazanırlar. Oyunlar birbirini izledikçe, işbirliğini öğrenerek her ikisi de suç işlediklerini her defasında inkâr mı edeceklerdir? Diğerini ihbar etmenin ödülü büyük olsa bile mi?

Bir önceki oyunun ya da oyunların nasıl gittiğine bakarak, onunla işbirliği yapmaya, onunla birlikte hareket etmeye ya da onu satmaya karar verebilirsiniz. Eğer çoğunlukla birlikte hareket ediyorsanız arkadaşınız sizin iyi niyetinizi sömürebilir. Eğer siz arkadaşınızı çoğunlukla satıyorsanız, arkadaşınız da muhtemelen sizi daha sık satacaktır ve bu ikiniz için de kötü olacaktır. Onu satma şeklinizin karşı tarafa veri olarak aktarıldığının farkındasınız. Bu durumda, birlikte hareket etme ve terk etmenin doğru bir karışımı nedir? Böylece, nasıl davranılması gerektiği, doğadaki bütün sorular gibi, deneysel olarak araştırılması gereken bir konudur.

Michigan Üniversitesi'nden sosyolog Robert Axelrod, *The Evolution of Cooperation* adlı övgüye değer kitabında, her katılımcının diğer katılımcılarla tek tek karşılaştığı bir bilgisayar turnuvasıyla bu konuyu araştırmıştır. Burada çeşitli davranış kuralları birbiriyle karşılaşır ve sonunda kimin kazandığını (kimin kümülatif olarak en hafif hapis cezası aldığını) öğreniriz. En kolay strateji sizden ne kadar yararlanıldığına bakmaksızın her zaman işbirliği yapmak ya da işbirliğinden ne kadar yarar sağlanabileceğine bakmaksızın hiç işbirliği yapmamaktır. Bunlar Altın Kural ve Demir Kuraldır. Biri aşırı iyilikten, öteki aşırı insafsızlıktan dolayı hep kaybederler. Satmayı cezalandırmakta yetersiz kalan stratejiler -bir ölçüde, işbirliği yapmamanın kazançlı olacağı işaretini verdikleri için- kaybederler. Altın Kural sadece başarısız bir strateji olmakla kalmaz; aynı zamanda kısa vadede başarı kazanabilen, ancak uzun vadede istismarcılar tarafından yenilgiye uğratılabilecek olan öteki oyuncular için de tehlikelidir.

Başlangıçta arkadaşınızı satmalı, ancak o sizinle bir kez bile işbirliği yaparsa siz de sonraki bütün oyunlarda onunla birlikte mi hareket etmelisiniz? Yoksa karşıtınızla önce işbirliği yapmalı, ama o bir kez bile sizi satarsa siz de sonraki bütün oyunlarda onu terk etmeli misiniz? Bu stratejiler de kaybedecektir. Spor oyunlarından farklı olarak rakibinizin her zaman sizi yenmeye çalışacağından emin olamazsınız.

Bunun gibi birçok turnuvada en etkili strateji "kısasa kısas"tır. Çok basittir. Önce işbirliği yaparak işe başlarsınız ve birbirini izleyen her turda, karşıtınız bir öncekinde ne yaptıysa siz de onu yaparsınız. Böylece satılmayı cezalandırırsınız ama arkadaşınız sizinle bir kez işbirliği

yaptığında geçmişte olanları unutmaya hazır olursunuz. Başlangıçta bu yöntem ancak orta derecede bir başarı sağlar gibidir. Ancak zaman geçtikçe öteki stratejiler ya aşırı iyilikten ya da aşırı kötülükten kendi yenilgilerine yol açarlar ve bu orta yol Öne çıkar. İlk adımda iyi davranılması dışında, kısasa kısas Bronz Kural'la aynıdır. Bu yöntemle, vakit kaybedilmeden (hemen bir sonraki oyunda) işbirliği ödüllendirilmekte, satmaysa cezalandırılmaktadır. Ayrıca karşıtınıza, sizin stratejinizi kuşkuya yer bırakmayacak kadar açık seçik belli eder. (Stratejik belirsizlik ölümcül olabilir.)

Kısasa kısas yöntemini uygulayan birkaç oyuncu olduğunda, bunların hep birlikte sonuçlarda öne çıktığı görülür. Başarılı olabilmek için kısasa kısas stratejistlerinin, kendilerine karşılık vermeye hazır, işbirliği yapabilecekleri kişilere ihtiyaçları vardır. Bronz Kural'ın beklenmedik bir şekilde kazandığı ilk turnuvadan sonra bazı uzmanlar bu stratejinin çok bağışlayıcı olduğunu düşündüler. Bir sonraki turnuvada, karşıtlarını daha çok satarak bu yöntemi kötüye kullanmaya çalıştılar. Ama hep kaybettiler. Deneyimli stratejistler bile bağışlamanın ve uzlaşmanın etkisini hafife almışlardı. Kısasa kısas, çeşitli eğilimlerin ilginç bir karışımından oluşur: Önce dostça davranmak, bağışlamaya hazır olmak ve korkmadan misilleme yapmak. Bu turnuvalarda Kısasa Kısas Kuralı'nın sağladığı üstünlük Axelrod tarafından ortaya konmuştur.

Buna benzer bir olguya hayvanlar âleminin genelinde rastlanabilir ve yakın akrabalarımız olan şempanzelerde bu durum ayrıntılı olarak araştırılmıştır. Biyolog Robert Trivers'in “karşılıklı özgecilik" olarak tanımladığı bu durumda hayvanlar davranışlarına karşılık verileceği umuduyla başkalarına -her zaman değil ama, işe yarayacak kadar sık- yardım edebilir. Bu değişmeyen bir ahlaki strateji sayılmasa da, ender rastlanan bir durum da değildir.

Yaşamda Benimsenmesi Önerilen Kurallar	
Altın Kural	Başkalarının size nasıl davranmasını islerseniz siz de onlara öyle davranın.
Gümüş Kural	Başkalarının size yapmasını istemediğiniz şeyi siz de başkalarına yapmayın.

Bronz Kural	Başkalarına onların size davrandığı gibi davranın.
Demir Kural	Başkalarına istediğiniz gibi davranın, onlar size istediklerini yapmadan.
Kısasa Kısas Kuralı	Başkalarıyla önce işbirliği yapın daha sonra size nasıl davranırlarsa siz de öyle davranın.

Dolayısıyla Altın, Gümüş, Bronz ve Kısasa Kısas kurallarının eskimişliğini ve Leviticus Kitabında ahlaki düzenlemelere verilen önceliği tartışmaya gerek yoktur. Buna benzer etik kurallar aydın bir yasa koyucu tarafından icat edilmiş değildir. Kökleri evrim tarikimizin derinlerindedir. Biz henüz insan olmadan önceki atalarımızın yaşamında da vardılar.

Mahkûmun Açmazı çok basit bir oyundur. Gerçek yaşamsa çok daha karmaşıktır. Babam elmamızı kalem satan adama verdiğinde karşılığında bir elma alma olasılığı var mıdır? Kalem satan adamdan alma olasılığımız yoktur, onu bir daha göremeyeceğiz. Ama acaba yaygın hayır etkinlikleri ekonomiyi iyileştirebilir ve bu da babamın gelirini artırabilir mi? Yoksa elmayı ekonomik değil de duygusal ödüller için mi veriyoruz? Ayrıca, ideal bir Mahkûmun Açmazı oyunundaki oyunculardan farklı olarak, insanlar ve devletler birbirleriyle hem kalıtımsal hem de kültürel eğilimlerle etkileşime girerler.

Ancak çok uzun sürmeyen bir Mahkûmun Açmazı turnuvasından çıkarılacak temel dersler şu konulardadır: Stratejide açıklık; kıskançlığın kendi kendine zarar veren doğası; uzun vadeli hedeflerin kısa vadeli olanlardan daha önemli olması; hem zorbalığın hem de ahmaklığın tehlikeleri ve özellikle de, yaşamda uyulacak kurallar konusuna deneysel bir sorun olarak yaklaşmak. Oyun kuramı ayrıca, tarihi iyi bilmenin hayatta kalmak için kilit önemde bir silah olduğunu da düşündürmektedir.

17
Gettysburg ve Bugün[27]

Bu konuşma 3 Temmuz 1988’de, Gettysburg Savaşı'nın 125. yıldönümü kutlamalarında, Pennsylvania, Gettysburg'daki Gettysburg Ulusal Askeri Parkında bulunan Ölümsüz Işık Barış Anıtı'ndaki ithaf törenlerinde, yaklaşık 30 bin kişiye hitaben yapıldı. Her çeyrek yüzyılda bir, Gettysburg'daki barış anıtında ithaf töreni düzenlenir. Daha önceki konuşmacılar arasında ABD başkanları Wilson, Franklin Roosevelt ve Eisenhower da vardır.

William Safire tarafından derlenen ve sunulan Kulak Verin: Tarihten Büyük Konuşmalardan (New York: W. W. Norton, 1992) alınmıştır.

Burada elli bir bin insan öldü ya da yaralandı. Onlar bazılarımızın dedeleri, hepimizin kardeşleriydi. Bu, makineli silahların kullanıldığı, insan ve malzemenin demiryoluyla taşındığı sanayileşmiş savaşın ilk ciddi örneğiydi. Bu, henüz ufuktaki yeni bir çağın, bizim çağımızın bir işareti, savaşın hizmetine sunulan teknolojinin neler yapabileceğinin bir habercisiydi. Çok ateşlemeli yeni Spencer tüfeği burada kullanılmıştı. Mayıs 1863'te Potomac Ordusu'na ait bir gözlem balonu, Konfederasyon askerlerinin Rappahannock Nehri boyunca ilerlediklerini saptamıştı. Bu Gettysburg Savaşıyla noktalanacak seferin başlangıcıydı. O balonsa hava kuvvetlerinin, stratejik bombardımanın ve gözlem uydularının öncüsüydü.

Üç gün süren Gettysburg Savaşanda birkaç yüz top bataryası kullanılmıştı. Bunların gücü neydi? O zamanlar savaş neye benziyordu? Aşağıda, bu savaş alanında Birlik Orduları saflarında çarpışan Wisconsin'li

Frank Haskel'in, tepelerinden kâbus gibi geçen top mermileriyle ilgili görgü tanıklığı yer alıyor. Kardeşine yazdığı bir mektuptan alıntılanmış:

> Çoğu kez mermiyi patlamadan önce göremiyorduk, ama bazen, yüzümüz düşmana dönük yukarı bakarken, uzun bir tıslama sesi merminin geldiğini haber veriyordu. Bu bana, ses kulağa ne kadar belirgin geliyorsa göze o ölçüde net görünen, ucunda siyah bir küreyle noktalanmış, elle tutulabilir bir çizgi gibi geliyordu. Mermi bir an için havada durup boşlukta asılı kalıyor, ardından ateş, duman ve gürültü içinde yok oluyor gibiydi... Bizden on metre ötede, atları tutan üç dört emir erinin bulunduğu çalılıkta bir top mermisi patladı. Adamlardan ikisiyle bir at öldü.

Bu, Gettysburg Savaşı'ndan tipik bir örnek olay. Buna benzer binlerce olay yaşanmıştı. Gettysburg Ulusal Parkı'nın birçok yerinde görebildiğiniz toplardan fırlatılan bu balistik mermilerin menzili en çok birkaç kilometreydi. En korkulu olanların içindeki patlayıcı miktarı 10 kilogram kadardı; yani bir ton TNT'nin kabaca yüzde biri kadar. Buysa birkaç kişiyi öldürmeye yetecek kadardı.

Ancak 80 yıl sonra, II. Dünya Savaşında kullanılan en güçlü kimyasal patlayıcılar kent içindeki bir yerleşim adasını yok edebiliyordu ve bu yüzden onlara blok uçuran denmişti. Yüzlerce millik bir yolculuktan sonra uçaktan atılan bu bombaların her biri 10 ton TNT içeriyordu. Bu miktar, Gettysburg Savaşı'nın en güçlü silahının taşıdığından bin kat fazlaydı. Bir blok uçuran birkaç düzine insanı öldürebiliyordu.

II. Dünya Savaşı'nın sonunda Amerika Birleşik Devletleri ilk atom bombasını kullanarak iki Japon şehrini ortadan kaldırdı. Bin mil kadar süren bir yolculuktan sonra atılan bu bombaların her biri 10 bin ton TNT'ye eşit güce sahipti ve tek bir bomba birkaç yüz bin insanı öldürmeye yetiyordu.

Birkaç yıl sonra Amerika Birleşik Devletleri ve Sovyetler Birliği ilk termonükleer silahları geliştirerek ilk hidrojen bombasını yaptılar. Bunlardan bazılarının gücü on milyon ton TNT'ye eşitti ve tek bir bomba birkaç milyon insanı öldürebiliyordu... Şimdiyse stratejik nükleer silahlar gezegenin her noktasına fırlatılabilir. Artık dünyanın her yeri potansiyel bir savaş alanı haline gelmiştir.

Bu teknolojik zaferlerin her biri, kitle imha sanatını her defasında bin kat üssüyle geliştirmiştir. Patlayıcı güç, Gettysburg'dan blok uçurana bin kat; blok uçurandan atom bombasına yine bin kat; atom bombasından hidrojen bombasına da bin kat daha artmıştır. Bin kere bin kere bin bir milyar demektir. Bir yüzyıldan daha az bir zamanda en dehşetli silahımız bir milyar kat daha ölümcül duruma gelmiştir. Ne var ki, Gettysburg'dan bizlere uzanan kuşaklar boyunca insanoğlunun aklı bir milyar kat artmamıştır.

Burada kaybedilen canlar, eğer konuşabilselerdi, bugün ulaştığımız katliam yeteneğini sözlere sığdıramazlardı. Bugün Amerika Birleşik Devletleri'yle Sovyetler Birliği, gezegenimizi 60 bine yakın nükleer silahla mayınlamışlardır. Altmış bin nükleer silah! Stratejik silahların küçük bir yüzdesi bile hiç kuşkusuz iki rakip süper gücü ortadan kaldırabilir, küresel uygarlığı yıkabilir ve belki de insan türünü yok edebilir. Hiçbir devlet, hiçbir insan böyle bir güce sahip olmamalı. Bu kıyamet aletlerini kırılgan dünyamızın her tarafına dağıttık ve kendimizi haklı çıkarmak için bunun bizi güvenli kıldığını savunuyoruz. Ahmakça bir pazarlık içinde bulunuyoruz.

Gettysburg’da ölen ve yaralanan 51 bin kişi, Konfederasyon Ordusunun üçte biri, Birlik Ordusununsa dörtte biri kadar. Birkaç istisnayla, ölenlerin tamamı askerdi. En iyi bilinen istisna, evinde ekmek pişirmeye çalışırken iki kapalı kapının ardından vurularak öldürülen Jennie Wade’di. Ne var ki, küresel bir termonükleer savaşta ölen ve yaralananların hemen hemen hepsi siviller -erkekler, kadınlar, çocuklar ve savaşa yol açan kavgayla hiç ilgileri bulunmayan, kuzey yarıküre orta enlemindeki “hedef bölgeler”den çok uzakta yer alan ülkelerin vatandaşları-olacaktır. Milyonlarca Jennie Wade olacaktır. Artık dünyadaki herkes tehlike içindedir.

Washington’da, Amerika Birleşik Devletleri'nin son büyük savaşı olan Güneydoğu Asya'daki savaşta ölenlerin anısına yapılmış bir anıt vardır. Bu savaşta 58 bin Amerikalı öldü. Bu, Gettysburg’daki kayıpların sayısından çok farklı değil. (Genellikle yaptığımız gibi, bu savaşta ölen bir ya da iki milyon Vietnamlı, Laoslu ve Kamboçyalıyı saymıyorum.) O karanlık, kasvetli, güzel, etkileyici, dokunaklı anıtı gözünüzün önüne getirin. Ne kadar uzun olduğunu düşünün. Aslında bir taşra sokağından çok daha uzun değil. 58 bin isim. Şimdi de bir nükleer savaşın çıkmasına izin verecek kadar aptal ya da dikkatsiz olduğumuzu ve benzer bir anıt duvar yapıldığını

düşünün. Büyük bir nükleer savaşta ölen herkesin adının yer alacağı böyle bir anıtın uzunluğu ne olacaktır? Bu anıt bin beş yüz kilometre uzunluğunda olacak, Pennsylvania’daki bu noktadan Missouriye uzanacaktır. Ama tabii bu anıtı yapacak, yapılsa da üzerindeki isimleri okuyacak pek kimse kalmayacaktır.

II. Dünya Savaşı’nın sonunda, 1945'te Amerika Birleşik Devletleriyle Sovyetler Birliği neredeyse dokunulmazdılar. Doğu ve batısından büyük ve geçilmez okyanuslarla, kuzeyinden ve güneyinden zayıf ve dost komşu ülkelerle çevrili olan Amerika Birleşik Devletleri, yeryüzünün en etkin ordusuna ve en güçlü ekonomisine sahipti. Bizi korkutacak hiçbir şey yoktu. Böylece nükleer silahları ve fırlatma sistemlerini yaptık. Sovyetler Birliğiyle bir silahlanma yarışını başlattık ve bunu şiddetle körükledik. İşimiz bittiğinde, Amerika Birleşik Devletleri'nin bütün vatandaşları yaşamlarını Sovyetler Birliği liderlerinin ellerine teslim etmişlerdi. Soğuk Savaş'tan ve Sovyetler Birliği’nin dağılmasından sonra, bugün bile, eğer Moskova ölmemize karar verirse, yirmi dakika sonra ölmüş olacağız. Bu tabloyla tam bir uyum içinde, Sovyetler Birliği 1945’te dünyanın en büyük düzenli ordusuna sahipti ve dert etmesi gereken ciddi bir askeri tehdit yoktu. O da nükleer silahlanma yarışında Amerika Birleşik Devletleri’ne katıldı ve böylece Rusya’daki herkes yaşamlarını Amerika Birleşik Devletleri liderlerinin ellerine teslim etmiş oldu. Eğer Washington onların ölümüne karar verirse, yirmi dakika sonra ölmüş olacaklar. Her bir Amerikan ve Rus vatandaşının yaşamları artık yabancı bir gücün elinde. Ben, ahmakça bir pazarlık içinde olduğumuzu söylüyorum. Bizler -biz Amerikalılar, biz Ruslar- kendimizi anında yok edilme tehlikesiyle karşı karşıya getirmek için 43 yılımızı ve muazzam ulusal kaynaklarımızı harcadık. Bunu, hiç kimsenin sorgulayamayacağı varsayımıyla, yurtseverlik ve "ulusal güvenlik" adına yaptık.

Gettysburg’dan iki ay önce 3 Mayıs 1863’te Konfederasyon kuvvetlerinin zaferiyle sonuçlanan Chancellorsville savaşı olmuştu. Zaferi izleyen mehtaplı gecede, Konfederasyon hatlarından dönmekte olan General Stonewall Jackson'la subayları, Birlik ordularına bağlı bir süvari alayı zannedildi. Jackson kendi askerlerince yanlışlıkla vuruldu ve aldığı yaralar sonucu öldü.

Bizler hata da yaparız. Kendi insanlarımızı öldürebiliriz.

Bazıları iddia ediyor ki, şimdiye kadar kazayla nükleer savaş çıkmadığına göre, alınmakta olan önleyici tedbirler yeterlidir. Çok büyük ulusal prestij yatırımları olan biri Amerikan, diğeri Sovyet iki ileri teknoloji sisteminin -*Challenger uzay* mekiği ve Çernobil nükleer santralı- felaketlerine tanık olalı daha üç yıl olmadı. Bu felaketleri önlememiz gerekirdi. Bir önceki yıl iki ülkenin yetkilileri de, bu tür kazaların olmayacağı konusunda güvence vermişlerdi. Endişe etmemeliydik. Uzmanlar bir kazaya izin vermezlerdi. Ama öğrendik ki, bu güvencelerin pek anlamı yok.

Bizler hata da yaparız. Kendi insanlarımızı öldürebiliriz.

Çılgın adamların modern, sanayileşmiş devletlerin iplerini eline geçirebileceğinin kanıtı olan -eğer kanıt gerekiyorsa- Hitler ve Stalin'in çağında yaşıyoruz. Eğer 60 bin nükleer silahın bulunduğu bir dünyada halimizden memnunsak, şimdiki ve gelecekteki, askeri ya da sivil hiçbir liderin -Amerika Birleşik Devletleri, Sovyetler Birliği, İngiltere, Fransa, Çin, İsrail, Hindistan, Pakistan, Güney Afrika ve geleceğin başka nükleer güçlerinin liderleri- en ödünsüz sağduyu ilkelerinden asla sapmayacağı önermesi üzerinden hayatımızı ortaya koyarak kumar oynuyoruz demektir. Onların ciddi kişisel ve ulusal bunalım dönemlerinde bile sağduyu ve akılla hareket edecekleri varsayımı üzerinde kumar oynuyoruz. Bizden istenenin çok fazla olduğu kanısındayım. Çünkü hata yapıyoruz. Kendi insanlarımızı öldürüyoruz.

Nükleer silahlanma yarışının ve ona eşlik eden Soğuk Savaş’ın bir maliyeti var. Bize bedavaya gelmiyor. Parasal ve entelektüel kaynakların çok büyük boyutlarda sivil ekonomiden bu alana kaydırılması ve Demokles’in kılıcı altında yaşamanın getirdiği ruhsal maliyetin dışında Soğuk Savaş’ın bedeli nedir?

Soğuk Savaş'ın başladığı 1946 yılıyla, sona erdiği 1989 yılı arasında Amerika Birleşik Devletleri, Sovyetler Birliğiyle küresel karşıtlığı için (doların 1989 değeriyle) 10 trilyon dolardan fazla harcadı. Bu tutarın üçte birinden çoğu, ulusal borçlara George Washington’a kadar geçmiş yönetimlerin toplamından daha çok katkıda bulunan Reagan yönetimince harcandı. Soğuk Savaş’ın başında ülke, her açıdan, yabancı askeri güçlere karşı dokunulmazdı. Bugün, muazzam ulusal kaynakların harcanmasından sonra (ve Soğuk Savaş’ın sona ermesine rağmen) Amerika Birleşik Devletleri bir anda yok olma tehlikesiyle karşı karşıyadır.

Sermayesini bu kadar pervasızca ve boş yere harcayan bir şirket olsaydı, şimdiye kadar çoktan iflas ederdi. Şirket politikalarının böylesine aşikâr olan başarısızlığını fark edemeyen yöneticiler hissedarlarca çoktan görevden uzaklaştırılırdı.

Bu parayla (tabii ki hepsiyle değil, çünkü ihtiyatlı bir savunma zorunludur, ama diyelim ki yarısıyla) Amerika Birleşik Devletleri başka neler yapabilirdi? Ustaca bir uygulamayla, 5 trilyon dolardan biraz fazla bir parayla, sadece Amerika Birleşik Devletlerinde değil tüm dünyada açlığın, evsizliğin, bulaşıcı hastalıkların, cehaletin, yoksulluğun ortadan kaldırılması ve çevrenin korunması yolunda önemli ilerlemeler sağlayabilirdik. Gezegenimizi tarımsal olarak kendine yeterli duruma getirebilir, şiddetin ve savaşın nedenlerinden birçoğunu ortadan kaldırabilirdik. Üstelik bunların yapılması Amerikan ekonomisi için de çok büyük çıkarlar sağlardı. Ulusal borç sorununun çözümünde epeyce yol alabilirdik. Bu paranın yüzde birinden azıyla Mars'a insanlı bir yolculuk için uzun vadeli uluslararası bir program düzenleyebilirdik. Yine bu paranın çok küçük bir bölümüyle, sanat, mimarlık, tıp ve bilimde insan yaratıcılığının öncülerine on yıllarca destek verilebilirdi. Teknoloji ve yatırım alanlarında müthiş fırsatlar ortaya çıkardı.

Muazzam kaynaklarımızın bu kadar büyük bir kısmını savaş hazırlığı ve teçhizatı için harcamakla akıllılık mı ettik? Şimdi bile harcamalarımız Soğuk Savaş düzeylerinde devam ediyor. Ahmakça bir pazarlık içindeyiz. Sovyetler Birliğiyle, ölümcül bir sarmal içinde düğümlendik. Her iki taraf da ötekinin sıkça başvurduğu kötülüklerle körüklendi; her zaman kısa vadeli -bir sonraki Kongre ya da başkanlık seçimine kadar, bir sonraki Parti kongresine kadar- düşündü ve resmin tümünü hemen hemen her zaman gözden kaçırdı.

Gettysburg'la yakından ilgilenen Dwight Eisenhower şöyle demişti: "Savunma harcamalarında karşılaşılan sorun, dışarıdan korumaya çalıştıklarınızı, içeriden yıkmadan ne kadar ileri gidebileceğinize karar vermektir." Ben çok ileri gittiğimizi düşünüyorum.

Bu çıkmazdan nasıl kurtulabiliriz? Kapsamlı bir Nükleer Denemelerin Yasaklanması Antlaşması, bütün nükleer silah denemelerini durduracaktır. Bu denemeler, her iki taraftada nükleer silahlanma yarışını körükleyen başlıca teknolojik itici güç durumundadır. Sivil halkı nükleer savaştan koruması mümkün olmayan ve Amerika Birleşik Devletleri'nin ulusal

güvenliğini artırmayıp eksiltecek olan, yıkıcı ölçüde pahalı Yıldız Savaşları Projesinden vazgeçmeliyiz. Eğer caydırıcılığı güçlendirmek istiyorsak, bunu yapmanın çok daha iyi yolları vardır. Amerika Birleşik Devletleri, Rusya ve öteki ülkelerin stratejik ve taktik nükleer silahlarında büyük çaplı, karşılıklı, izinsiz denetlenebilen ve güvenli indirimler yapılmasını sağlamalıyız. (INF ve START antlaşmaları, küçük ama doğru yönde atılmış birer adımdır.) Yapmamız gereken budur.

Nükleer silahlar görece ucuz olduğundan, bütçede asıl pahalıya mal olan kalemler hep konvansiyonel askeri kuvvetlere ait olmuştur. Şimdi önümüzde olağanüstü bir Fırsat var. Ruslarla Amerikalılar Avrupa'da büyük miktarda konvansiyonel kuvvet indirimine başlamış bulunuyor. Bu uygulama Japonya, Kore ve kendini fazlasıyla savunabilecek durumdaki öteki ülkeleri de kapsayacak şekilde yaygı ulaştırılmalıdır. Bu konvansiyonel kuvvet indirimi barışın, akılcı ve sağlıklı bir Amerikan ekonomisinin çıkarınadır. Sovyetler Birliğiyle orta noktada buluşmalıyız.

Bugün dünyada, çoğu konvansiyonel silahlara olmak üzere askeri hazırlıklar için yılda bir trilyon dolar harcanmaktadır. Silah tüccarlarının başında Amerika Birleşik Devletleriyle Sovyetler Birliği gelir. Bu paranın çoğu, ülkelerin karşıtlarıyla uzlaşma adımını atamamaları yüzünden (bir kısmı da devletler kendi insanlarını bastırmak ve yıldırmak için kuvvete ihtiyaç duyduğundan) harcanır. Yılda bir trilyon dolarlık bu harcamayla yoksul insanların ağzından lokmaları alınmaktadır. İyi işleme potansiyeline sahip ekonomiler çökertilmektedir. Bu yüz karası bir israftır ve buna rıza göstermemeliyiz.

Burada canlarını verenlerden ders alma zamanımız gelmiştir. Artık harekete geçmeliyiz.

Amerikan İç Savaşı bir ölçüde özgürlük için yapılmıştı; Amerikan Devrimi’nin faydalarını tüm Amerikalılara yaymak, trajik bir şekilde yerine getirilmeyen “herkese özgürlük ve adalet" vaadini herkes açısından geçerli kılmak için... Tarihte tekrarlanan olayları fark etme yetisinin yokluğu beni kaygılandırıyor. Bugünün özgürlük savaşçıları üç köşeli şapka giyip düdük ve davul çalmıyor. Başka giysileri var. Başka dilleri konuşuyor olabilirler. Dinleri farklı olabilir. Derilerinin rengi de farklı olabilir. Ama eğer bizi heyecanlandıran sadece kendi özgürlüğümüzse, özgürlük inancının bir anlamı olamaz. Başka yerlerdeki insanlar “temsil hakkı yoksa vergi de yok” diye bağırıyorlar. Batı ve Doğu Afrika’da, Doğu Avrupa'da, Orta

Amerika'da giderek artan sayılarda insan “ya özgürlük, ya ölüm” diye bağırıyor. Neden onların çoğunu duymuyoruz? Biz Amerikalılar şiddeti dışlayan güçlü ikna araçlarına sahibiz. Neden onları kullanmıyoruz?

İç Savaş temelde birleşme için, farklılıklara karşın birleşmek için yapılmıştı. Bir milyon yıl önce yeryüzünde hiçbir ulus yoktu. Kabile yoktu. İnsanlar her biri birkaç düzine insandan oluşan ailelere bölünmüştü. Dolaşarak yaşıyorduk. Kimliğimizin ufku bu kadardı: Gezgin bir aile grubu. O günden bu yana ufuklar genişledi. Bir avuç avcı-toplayıcıdan kabileye, buradan göçebe aşirete, şehir devlete, ulusa ve bugünün büyük ulus devletine ulaştık. Bugün yaşayan sıradan bir insanın yaklaşık 100 milyon insandan oluşan bir grupla asal bağlantısı vardır. Açıkça görülüyor ki, eğer önce biz kendimizi yok etmezsek, çoğu insanın asal kimlik birimi çok geçmeden Dünya gezegeni ve insan türü olacak. Bana göre kilit soru burada ortaya çıkıyor. İnsanın aidiyet çevresi, yani temel kimlik birimi gezegeni ve türümüzü kapsayacak biçimde genişleyecek mi, yoksa bundan önce biz kendimizi mi yok edeceğiz? Korkarım ki yarış çok çekişmeli olacak.

Bizim kimlik ufkumuz 125 yıl önce burada genişlemişti. Bu, Kuzey’e ve Güney’e, siyahlara ve beyazlara pahalıya mal olmuştu. Ama bizler bu kimlik ufku genişlemesini haklı buluyoruz. Bugün, silahsızlanma, dünya ekonomisi ve küresel çevre konularında işbirliği yapmak acil bir zorunluluktur. Dünya uluslarının artık birlikte yükselip birlikte çökecekleri açıktır. Bir ülkenin diğerinin üzerinden zafer kazanması artık söz konusu değildir. Ya birbirimize yardım edeceğiz ya da hep birlikte yok olacağız.

Bu gibi durumlarda ünlü konuşmalardan alıntılar yapmak, büyük insanların kepimizin bildiği sözlerini hatırlatmak adettendir. Bunları dinleriz ama pek dikkatimizi vermeyiz. Ben de Abraham Lincoln’ın buraya yakın bir yerde söylediği sözleri tekrarlamak istiyorum: “Kimseye garez duymadan, herkese merhametle..." Bu sözlerin ne anlama geldiğini *düşünün.* Bizden beklenen budur. Sadece ahlak kurallarımız böyle buyurduğu ya da dinimiz bunu emrettiği için değil, böyle davranmak insanın var oluşu için zorunlu olduğundan.

Başka bir söz de şu: “Kendi içinde bölünen bir aile ayakta duramaz.” Bunu biraz değiştirmek istiyorum: Kendi içinde bölünen bir tür var olamaz. Kendi içinde bölünen bir gezegen de var olamaz. Yeniden canlandırmaya ve adamaya hazırlandığımız bu Sonsuz Işık Barış Anıtı üzerine kazınacak heyecan verici bir söz de şu: “Barış Arayışında Birleşmiş Bir Dünya".

Gettysburg'da gerçek zaferin 1863 yılında değil, hayatta kalan gazilerin, hasım güçlerin kalıntısı mavi ve siyah üniformalıların kutlama ve anma törenleri için bir araya geldikleri 1913 yılında kazanıldığını düşünüyorum. Savaş kardeşi kardeşe düşürmüştü. Ama 50. yıldönümünde savaşı anma zamanı geldiğinde, hayatta olanlar ağlayarak birbirlerini kucakladılar. Kendilerine engel olamadılar.

Artık, NATO'yla Varşova Paktı'nın, Tamillerle Sinhallilerin, İsraillilerle Filistinlilerin, beyazlarla siyahların, Tutsilerle Hutuların, Amerikalılarla Çinlilerin, Bosnalılarla Sırpların, İrlandalı Cumhuriyetçilerle Katoliklerin, gelişmiş ve azgelişmiş ülkelerin birbiriyle uzlaşması için çaba harcamamız gerekiyor.

Yıldönümü duygusallığı, bayram dindarlığı ve yurtseverlikten daha fazlasına ihtiyacımız var. Gerektiğinde geleneksel düşünceyle yüz yüze gelebilmeli ve karşı çıkabilmeliyiz. Burada canlarını verenlerden ders alma zamanı gelmiştir. Görevimiz kan dökümü ve katliamdan *sonra* uzlaşmak değil, bunlar *olmadan* uzlaşmaktır. Birbirimizin kollarına atılma zamanı gelmiştir. Şimdi harekete geçme zamanıdır.

—

Güncelleştirme: Bir ölçüde harekete *geçmiş* bulunuyoruz. Bu konuşmanın yapıldığı tarihten bu yana geçen zaman içinde biz Amerikalılar, biz Ruslar, biz insanlar, nükleer silahlarımızda ve fırlatma sistemlerinde güvenlik için yeterli olmasa da önemli indirimler yaptık. Nükleer Denemelerin Yasaklanması Antlaşmasının imzalanması için yolun sonuna gelmiş gibi görünüyoruz. Ancak nükleer başlık yapma ve fırlatma olanakları birçok ülkenin daha eline geçmiş bulunuyor ya da geçmek üzere.

Bu durura sıklıkla, somut bir iyileşme olmadan bir potansiyel felaketin diğerinin yerini alması olarak tanımlanır. Ancak ne kadar felaket getirirse getirsin -ve ne kadar büyük bir insanlık dramına yol açarsa açsın- bir avuç nükleer silah, Soğuk Savaş'ın tepe noktasında biriken 60-70 bin nükleer silaha kıyasla oyuncak gibidir. Altmış ya da yetmiş bin nükleer silah, küresel uygarlığı ve hatta insan soyunu yok edebilir. Kuzey Kore, Irak, Libya, Hindistan ya da Pakistan'ın elde edebileceği silahlarsa görünür gelecekte bunu yapamaz.

Diğer uçtaysa, Amerikalı politikacıların, hiçbir Rus nükleer silahının, Amerika'daki bir çocuğa ya da bir kente yöneltilmemiş olduğu yolundaki böbürlenmesi yer alıyor. Bu doğru olabilir, ama hedefi değiştirme işlemi en

fazla 15-20 dakika alır. Ayrıca hem Amerika Birleşik Devletleri hem de Rusya hâlâ binlerce nükleer silaha ve fırlatma sistemine sahiptir. Bu kitabın içeriğinde, nükleer silahların -insan güvenliği açısından somut hatta şaşırtıcı ilerlemeler sağlanmış olsa bile- Önümüzdeki en büyük tehlike olarak durduğunu bu nedenle ısrarla vurguluyorum. Ama her şey bir gecede değişebilir.

1993 yılının Ocak ayında Paris'te, 130 ülke Kimyasal Silah Sözleşmesi’ni imzaladı. Yirmi yıl süren görüşmelerden sonra dünya, bu kitle imha silahlarını yasaklamaya hazır olduğunu ilan etti. Ancak ben bu satırları yazarken, Amerika Birleşik Devletleriyle Rusya hâlâ sözleşmeyi onaylamamışlardı. Neyi bekliyoruz? Bu arada Rusya, Amerika ve Rusya'nın nükleer silahlarını, her iki tarafta da 3500 savaş başlığı kalacak şekilde yüzde 50 oranında indirecek START II anlaşmalarını da onaylamadı.

Soğuk Savaş’ın bitiminden buyana Amerika’nın askeri harcamaları azaldı. Ama sadece yüzde 10-15 oranında azaldı ve bu tasarruf, sivil ekonomiye etkin bir biçimde hemen hemen hiç yansıtılmadı. Sovyetler Birliği dağıldı. Ama bölgedeki yaygın sefalet ve istikrarsızlık Dünya’nın geleceği hakkında kaygı duymamıza neden oluyor. Doğu Avrupa ile Orta ve Güney Amerika'da demokrasi bir ölçüde yeniden kuruldu. Ama Doğu Asya’da Tayvan ve Güney Kore dışında kendine pek yer yapamadı. Doğu Avrupa’daysa kapitalizmin en kötü aşırılıklarıyla çarpıtılmış durumda. Aidiyet çevresi Batı Avrupa’da genişledi ama Amerika Birleşik Devletleri ve Rusya'da genelde daraldı. Kuzey İrlanda ve İsrail-Filistin sorunlarında uzlaşma yolunda ilerleme sağlandı, ama teröristler hâlâ barış sürecini rehin alabiliyor.

Amerika Birleşik Devletleri bütçesinde denkliği sağlamak için federal bütçe harcamalarında çok büyük kısıntılar yapılması gerektiği söyleniyor. Ama ne gariptir ki, gayri safi milli hasıla içindeki payı, oya sunulan federal bütçenin tamamından daha büyük olan bir kurum bu kısıtlamanın dışında tutuluyor. Bu kurum 264 milyar dolarlık bütçesi olan ordu (sivil bilim ve uzay programlarının tümüne ayrılan paysa 17 milyar dolar). Buna gizli askeri harcamalar ve istihbarat bütçesi de dahil edilirse, ordunun payı çok daha büyük olacaktır.

Sovyetler Birliği alt edildiğine göre, bu muazzam para ne için harcanıyor? Rusya’nın askeri harcamaları 30 milyar dolar kadar. Çin’inki

de öyle. İran, Irak, Kuzey Kore, Suriye, Libya ve Küba’nın askeri harcamalarının toplamı 27 milyar dolar. Amerika Birleşik Devletleri bu ülkelerin hepsinin toplamının üç üssü tutarında askeri harcama yapıyor. Bu miktar dünya askeri harcamalarının yüzde 40’ını oluşturuyor.

Clinton yönetiminin 1995 yılı savunma bütçesi, 20 yıl önce, Soğuk Savaş'ın zirvesinde Richard Nixon yönetimi tarafından yapılan bütçeden 30 milyar dolar daha fazlaydı. Cumhuriyetçi Parti’nin önerdiği artışlarla, Amerika Birleşik Devletleri Savunma bütçesinin 2000 yılında reel rakamlarla yüzde 50 büyümesi bekleniyor. Her iki partiden de, sosyal güvenlik ağında acı verici kesintiler planlanırken bile, bu büyümeye karşı bir ses yükselmiyor.

Eli sıkı Kongremiz sıra orduya gelince, bir ölçüde özerklik sağlamaya çalışan Savunma Bakanlığının milyarlarca dolarlık talebi karşısında hovarda kesiliyor. Amerikan topraklarına nükleer silah sokmanın en kolay yolu, işlek limanlara yanaşan yük gemileri ve gümrük denetiminden geçirilmeyen diplomatik kuryeler olduğu halde, haydut devletlerin[28] var olmayan kıtalararası balistik füzelerinden Amerika Birleşik Devletleri'ni korumak için uzay kalkanı oluşturulması yolunda Kongre'nin yoğun baskısı var. Yabancı ülkelere, Amerikan silahlarını alabilmeleri için 2,3 milyar dolarlık çılgın indirim planları öneriliyor. Amerikan havacılık ve uzay şirketlerine, başka Amerikan havacılık ve uzay şirketlerini satın alabilmeleri için vatandaştan alınan vergi ödeniyor. Batı Avrupa, Japonya, Güney Kore ve diğer ülkeleri savunmak için her yıl 100 milyar dolar harcanıyor. Oysa bu ülkelerin hepsi Amerika Birleşik Devletleri'nden daha sağlam bir dış ticaret dengesine sahip. Batı Avrupa'da belirsiz bir tarihe kadar 100 bin asker bulundurmayı planlıyoruz. Kime karşı savunmak için?

Öte yandan, askeri nükleer ve kimyasal atıkların temizlenmesi için gereken yüz milyarlarca dolarlık kaynak ihtiyacını, bizi pek ilgilendirmeyen bir yük olarak çocuklarımıza devrediyoruz. Ulusal güvenliğin, kümemizdeki taşların sayısından çok daha derin ve incelikli bir konu olduğunu anlamakta neden böylesine güçlük çekiyoruz? Günümüzde askeri harcamalar bütçesi, “kuşa çevrildiği” söylemlerine rağmen kat kat büyüyor. Ulusal refahımızla ilgili birçok şey düşüncesizce yok edilirken askeri harcamalar neden kutsal olsun?

Yapılacak çok şey var. Artık harekete geçme zamanı.

18
Yirminci Yüzyıl

Tanrı’nın eserlerinin evrensel güzelliğini ve kusursuzluğunu kendi bütünlüğü içinde kavrayabilmek için, tüm evrenin sürekli ve tamamen özgür bir ilerleme içinde olduğunu fark etmeliyiz... Sonsuz boşlukta her zaman, uyanma zamanı henüz gelmemiş, uykuda olan şeyler vardır.

Gottfried Wilhelm Leibniz
Şeylerin Kökeni Üzerine (1697)

Toplum hiçbir zaman ileri gitmez. Bir yandan ne kadar gerilerse diğer yandan aynı hızla ilerler. Sürekli değişim içindedir; barbardır, uygardır, Hıristiyandır, zengindir, bilimseldir, ama... verilen her şeye karşılık alınan bir şey vardır.

Ralph Waldo Emerson
“Netse İtimat", Denemeler: Birinci Dizi (1841)

Yirminci yüzyıl getirdiği üç büyük yenilikle anılacak: Yaşamı korumak, uzatmak ve güçlendirmeye yönelik şimdiye kadar görülmedik olanaklar; küresel uygarlığımızı, ilk kez tehlikeye atmak da dahil, yaşamı yok etmeye yönelik görülmemiş olanaklar; kendimizin ve evrenin doğası hakkında görülmemiş bilgiler. Bu üç gelişme de iki ucu keskin bir kılıç olan bilim ve teknolojiyle sağlanmıştır. Üçünün de kökleri çok eskilerdedir.

İnsan Yaşamını Korumak, Uzatmak ve iyileştirmek

Tarımın bulunduğu ve hayvanların evcilleştirildiği on bin yıl öncesine kadar, insanların besinleri doğal çevredeki meyve-sebzeler ve av hayvanlarıyla sınırlıydı. Doğal olarak yetişen yiyeceklerin kıt oluşu yüzünden Dünya on milyon kadar insanı doyurabiliyordu. Buna karşılık 20. yüzyılın sonunda dünyada altı milyar insan yaşıyor olacak. Bu demektir ki insanların yüzde 99,9'u yaşamlarını tarımsal teknolojiye, bunun temelini teşkil eden bilime -bitki ve hayvan genetiği ve davranışı, kimyasal gübreler, tarım ilaçları, koruyucular, sabanlar, biçerdöverler ve diğer tarım aletleri, sulama- ve kamyonlarda, demiryolu vagonlarında, marketlerde ve evlerde soğutma sistemleri kullanılmasına borçludur. "Yeşil Devrim" de dahil olmak üzere tarımsal teknolojideki en çarpıcı ilerlemeler yirminci yüzyılın ürünüdür.

Kentsel ve kırsal kanalizasyon ve içme suyu şebekelerinin kurulması, öteki kamu sağlığı, önlemleri, hastalıklara mikropların yol açtığı kuramının kabul edilmesi, antibiyotikler ve diğer ilaçlar, genetik ve moleküler biyoloji aracılığıyla tıp bilimi tüm dünyada, ama özellikle gelişmiş ülkelerde insan sağlığının çok büyük boyutlarda iyileşmesini sağladı. Çiçek hastalığının dünya genelinde kökü kazındı, sıtma hastalığının etki alanı her yıl giderek daralıyor ve çocukluğumdan hatırladığım boğmaca, kızıl ve çocuk felci gibi hastalıklar bugün neredeyse ortadan kalktı. Yirminci yüzyılın en önemli buluşları arasında -kadınlara ilk kez üremeyle ilgili kaderlerini güvenli biçimde belirleme olanağı veren ve insan soyunun yarısının özgürlüğünü kazanmasını sağlayan- görece ucuz doğum kontrol yöntemleri de yer alır. Bu yöntemler, birçok ülkede tehlikeli bir boyut kazanan nüfus artışında, cinsel eyleme baskıcı sınırlamalar getirmeden, ciddi düşüşler sağlıyor. Teknolojinin ürettiği kimyasal maddelerin ve radyasyonun yeni hastalıkları davet ettiği ve kanserle ilişkilendirildiği bir gerçek. Sigara kullanımının dünya çapında yayılması her yıl üç milyon insanın (tabii ki hepsi önlenebilir olan) ölümüne yol açıyor. Dünya Sağlık Örgütü bu sayının 2020 yılında yılda 10 milyona ulaşacağını öngörüyor.

Ancak teknoloji götürdüğünden çok daha fazlasını getirmiştir. Bunun en açık göstergesi, Amerika Birleşik Devletleri ve Batı Avrupa'da 1901'de 45 yıl olan ortalama insan ömrünün bugün, kadınlarda biraz daha fazla, erkeklerde biraz daha az olmak üzere 80 yıla yaklaşmasıdır. Ortalama

yaşam süresi belki de yaşam kalitesiyle ilgili en önemli göstergedir: Eğer ölmüşseniz herhalde iyi vakit geçirdiğiniz söylenemez. Dünyada hâlâ yeterince beslenemeyen bir milyar insan vardır ve her gün 40 bin çocuk boşu boşuna ölmektedir.

Radyo, televizyon, gramafon, kasetçalar, kompakt disk, telefon, faks makinesi ve bilgisayar bilgi ağları (internet) aracılığıyla teknoloji, popüler kültürün görüntüsünü kökten değiştirmiştir. Küresel eğlence sektörünün ve belli bir ülkeye bağlı olmayan çok uluslu şirketlerin olumlu ve olumsuz etkilerine, ulus ötesi aidiyet gruplarına ve öteki kültürlerin siyasi ve dini inançlarına aracısız tanıklığı mümkün kılmıştır. Tiananmen Meydanı'nda ve Moskova'daki "Beyaz Saray"[29]da ortaya konan bir hayli yumuşatılmış başkaldırılarda da gördüğümüz gibi fakslar, telefonlar ve bilgisayar ağları, siyasi ayaklanmanın güçlü birer silahı olabilir.

1940'lı yıllarda karton kapaklı (ciltsiz) kitapların piyasa için çok sayıda basılmasıyla, dünya edebiyatı ve günümüz ile geçmişin büyük düşünürlerinin fikirleri sıradan insanların yaşamlarına girdi. Bu kitapların fiyatları bugün çok artmış olsa da, hâlâ Dover Yayınları'nın bir dolarlık klasikleri gibi kelepirler bulunabilir. Okur yazarlıkta gelişmeye eşlik eden böylesi eğilimler, Jefferson'cu demokrasiyle benzeşirler. Öte yandan, Amerika'da 20. yüzyıl sonunda, okur yazar sayılmak için çok temel bir İngilizce bilgisi yetiyor ve özellikle televizyon, kitleleri okuma alışkanlığından koparıyor. Kâr amacıyla hareket ederek, programcılıkta - eğitmek ve esin vermek için yükselmek yerine en düşük ortak paydaya inmiş bulunuyor.

Kâğıt ataçından lastik bantlara, saç kurutma makinelerine, tükenmez kaleme, bilgisayara, fotokopi ve çoğaltma makinelerine, elektrikli çırpıcı, mikrodalga fırın, elektrikli süpürge, çamaşır, bulaşık ve kurutma makinelerine; yaygın iç ve sokak aydınlatmalarından otomobillere, uçaklara, makine yapan makinelere, hidroelektrik enerji santrallarına, seri üretime ve dev yapı malzemelerine kadar birçok olanakla, yüzyılımızın teknolojisi angaryayı ortadan kaldırmış, boş zamanımızı artırmış ve birçok insanın yaşam kalitesini yükseltmiştir. Ayrıca 1901'de yaygın olan birçok gündelik davranış ve alışkanlığı değiştirmiştir.

Yaşam kurtarıcı özelliğe sahip teknolojinin kullanımı ülkeden ülkeye değişir. Örneğin Amerika Birleşik Devletleri, sanayileşmiş ülkeler arasında en yüksek bebek ölüm oranına sahip ülke durumundadır. Cezaevlerindeki

siyah gençlerin sayısı yüksek okula gidenlerden daha fazladır ve tüm sanayileşmiş ülkeler arasında, nüfusa oranla cezaevinde bulunan vatandaşlarının sayısı en yüksek olan ülkedir. Öğrencileri, başka ülkelerdeki aynı yaş grubundan öğrencilerle karşılaştırıldığında, standart fen ve matematik testlerinde daha başarısız olmaktadır. Son on beş yıl içinde zenginlerle yoksullar arasındaki reel gelir eşitsizliği hızla büyümüş, orta sınıfın çöküşü hızlanmıştır. Milli gelirden her yıl öteki ülkelerdeki insanlara sağlanan yardım açısından, Amerika Birleşik Devletleri son sıradadır. İleri teknolojiye dayalı sanayi başka ülkelere kaçmaktadır. Yüzyılın ortasında bu alanların hemen hemen hepsinde dünyaya öncülük ederken, yüzyıl sonunda Amerika Birleşik Devletleri'nde çöküş işaretleri görülmektedir. Bunun sorumluluğu, liderlerin kalitesinde olduğu kadar, vatandaşlarının eleştirel düşünce ve siyasal eyleme dönük yönelimindeki düşüşte aranmalıdır.

Totaliter ve Askeri Teknoloji

Savaşın, kitle katliamının, soykırımın araçları 20. yüzyılda şimdiye kadar görülmemiş boyutlara ulaştı. 1901'de askeri uçak ve füze yoktu ve en güçlü top ancak birkaç kilometrelik bir hedefi vurarak bir avuç insan öldürebiliyordu. Yirminci yüzyılın ikinci yarısındaysa 70 bin nükleer silah toplandı. Bunların birçoğu silolardan ya da denizaltılardan fırlatılan, dünyanın hemen hemen her noktasına ulaşabilen stratejik füzelere yerleştirildi ve savaş başlıklarının her biri büyük bir şehri yok edebilecek güce ulaştı. Bugün hem Amerika Birleşik Devletleri, hem de eski Sovyetler Birliği'nin savaş başlıkları ve füzelerinde büyük çaplı indirimlere gidilmesi için çabalıyoruz. Ama görünür gelecekte de, küresel uygarlığı yok etme yeteneğimizi koruyacağız. Ayrıca tüm dünyada çeşitli ellerde, dehşetli ölümcül kimyasal ve biyolojik silahlar var. Fanatizm, ideolojik bağnazlık ve çılgın liderlerle kaynayan bir yüzyılda, bu görülmemiş ölçüde ölümcül silahların toplanması insanoğlunun geleceği için iyiye işaret değil. Yirminci yüzyılda savaşlarda ve ulusal liderlerin doğrudan talimatıyla öldürülen insanların sayısı 150 milyonu buluyor.

Teknoloji öylesine büyük bir güç kazandı ki, sadece kasten değil istemeden de çevreyi büyük ölçüde değiştirme ve kendimizinki de dahil Dünya'daki birçok canlı türünün varlığını tehdit etme yetisini kazandık. Gerçek şu ki küresel çevre üzerinde eşi görülmedik deneyler yapıyoruz ve genellikle sorunların kendi kendine çözülüp kaybolmasını -böyle

olmayacağını bile bile- umuyoruz. iyimserlik veren bir gelişme, Montreal Protokolü ve ona ek uluslararası antlaşmalarla, sanayileşmiş ülkelerin, ozon tabakasına saldıran CFC'ler ile öteki kimyasal maddelerin üretimini aşamalı olarak durdurma konusunda anlaşmış olmaları. Ne var ki, atmosfere bırakılan karbon dioksit emisyonlarının azaltılması, kimyasal ve radyoaktif atıklar sorununun çözümü ve öteki konularda ilerleme yavaş ya da çok az.

Etnosantrizm ve zenofobiden kaynaklanan kan davaları her kıtada sıkça görülmektedir. En iyi bilineni Nazi Almanya'sında olmakla birlikte Ruanda, eski Yugoslavya ve başka yerlerde, etnik grupları toptan yok etmeye yönelik sistemli girişimler yapılmıştır. Bu eğilimler insanlık tarihi boyunca hep var olmuştur. Ama bu çapta bir katliam teknoloji sayesinde ancak 20. yüzyılda mümkün hale gelmiştir. Stratejik bombalar, füzeler ve uzun menzilli toplar, çarpışan tarafların, yol açtıkları acıyla yüzleşmelerini önleme üstünlüğü" sağlar. Böylece vicdanları onları rahatsız etmeyecektir. Yirminci yüzyılın sonunda dünyadaki askeri harcamaların toplamı yılda bir trilyon dolara yakındır. Bu tutarın çok küçük bir yüzdesiyle bile insanlık için ne kadar iyi şeylerin yapılabileceğini bir düşünün.

Yirminci yüzyıl, krallıkların ve imparatorlukların çöküşü ve en azından adları öyle olan demokrasilerin -ve birçok ideolojik ve askeri diktatörlüğün- doğuşuyla anılacaktır. Naziler, aşağıladıkları bir dizi insan topluluğunu sistematik olarak ortadan kaldırmayı hedef almıştı: Yahudiler, eşcinseller, sosyalistler ve komünistler, sakatlar, Afrika kökenliler (Almanya'da kemen hemen hiç yoktu). Militan bir şekilde "yaşamdan yana" olan Nazi rejiminde kadınlar *"Kinder, Küche, Kircher"e* -çocuklar, mutlak, kilise[30]- hapsolmuştu. İyi bir Nazi'nin, Yahudilerin, eşcinsellerin, özürlülerin ve Afrika kökenlilerin yasal haklara tam olarak sahip oldukları, sosyalistlere en azından ilke olarak hoşgörü gösterildiği ve kadınların çok büyük sayılarda işgücüne katıldığı Amerika Birleşik Devletleri'nde kendini ne kadar hakarete uğramış hissedeceğini bir düşünün. Ne var ki, Amerikan Temsilciler Meclisi üyelerinin ancak yüzde 11'i kadındır. Oysa, nüfusa orantılı bir temsil uygulansaydı, bu rakamın yüzde 50'nin biraz üzerinde olması gerekirdi. (Bu oran Japonya'da yüzde 2'dir.)

Thomas Jefferson, insanlar eğitilmedikçe demokrasinin mümkün olmayacağını söylemişti. Anayasalar ve yasalarda sıradan insanların korunması için ne kadar sıkı hükümler yer alırsa alsın, Jefferson'a göre, güçlü, zengin ve vicdansızlar her zaman, sıradan vatandaşlar tarafından ve

onlar adına yönetilen ideal devleti çökertmek isteyeceklerdir. Bunun panzehiriyse azınlıkta olan görüşlerin serbestçe ifade edilebilmesini savunmak, okur-yazarlığı yaymak, tartışmaya imkân sağlamak, eleştirel düşünceye aşina olmak ve yöneticilerin açıklamalarına kuşkuyla yaklaşmaktır. Bunların hepsi aynı zamanda bilimsel yöntemin de temelidir.

Bilimin Keşifleri

Yirminci yüzyılda bilimin her dalında şaşırtıcı gelişmeler sağlandı. Özel ve genel görelilik kuramları ile kuvantum mekaniği, fiziğin temellerinde devrim yaptı. Atomun yapısı -proton ve nötronlardan oluşan bir merkezi çekirdekle, bunu çevreleyen bir bulutsu içindeki elektronlar- ilk kez bu yüzyılda anlaşıldı. Protonlarla nötronları oluşturan parçacıklar olan kuarklar ilk kez görüldü. Bir grup kısa ömürlü ilginç parçacık, yüksek enerjiyle çalışan hızlandırıcılar ve kozmik ışınların yardımıyla ilk kez belirlendi. Fisyon ve füzyon, nükleer silahların, fisyon enerjisiyle çalışan enerji santrallarının yapımını ve füzyon enerjisiyle çalışacak santralların yapılma olasılığım mümkün kıldı. Radyoaktif bozunumun keşfi, Dünya'nın yaşını (4,6 milyar yıl) ve yaşamın ne zaman başladığını (kabaca 4 milyar yıl önce) belirleyebilmemizi sağladı.

Jeofizikte levha tektoniği -Dünya yüzeyinin altında, kıtaları doğumlarından ölümlerine kadar taşıyan ve yılda iki buçuk santimetre kadar bir hızla hareket eden levhalar bulunduğu kuramı- keşfedildi. Levha tektoniği, yer şekillerinin oluşumu ve tarihi ile deniz diplerinin topografisini anlayabilmek için gerekli bir kuram. Yeni bir dal olarak gezegenler jeolojisi ortaya çıktı. Böylece Dünya’nın yer şekilleri ve iç yapısı öteki gezegenler ve onların uydularıyla karşılaştırılabiliyor ve başka dünyalardaki kayaların kimyası -uzaktan incelenerek ya da uzay araçlarıyla getirilen örnekler ve uzaydan gelen göktaşları üzerinde yapılan araştırmalarla belirlenerek- Dünyadaki kayalarla kıyaslanabiliyor. Dünyanın iç yapısını inceleyen sismoloji, yer kabuğunun altında yarı akışkan bir manto tabakası, akışkan bir demir çekirdek ve daha içte katı bir çekirdek keşfetti. Gezegenimizin oluşum süreçlerini öğrenmek istiyorsak bunların hepsinin açıklanması gerekiyor. Geçmişte bazı canlı türlerinin kitlesel olarak yok olmasının sebeplerinden birinin, manto tabakasının yer yüzeyinden dışarı fışkırarak toprağı bir lav deniziyle örtmesi olduğu artık biliniyor. Bir başka sebep de büyük kuyrukluyıldızların Dünyaya çarpması ve yakından geçen

göktaşlarının havada patlama ve yanmaya yol açarak iklimi değiştirmesi. Gelecek yüzyılda, içlerinden birinin bizi hedef alıp almayacağını anlamak için kuyrukluyıldızlarla göktaşlarının en azından bir envanterini çıkarmalıyız.

Yirminci yüzyılda bilimi kutlamak için bir neden de, insanda ve çoğu bitki ve hayvanda kalıtımdan sorumlu, anahtar molekül olan DNA’nın, yani deoksiribonükleik asitin yapısı ile işlevinin keşfidir. Genetik şifreyi okumayı Öğrenmiş bulunuyoruz. Gen haritasını çıkardığımız organizmaların sayısı giderek artıyor ve genlerin çoğunun bu organizmalardaki hangi işlevlerden sorumlu olduğunu biliyoruz. Genetikçiler insan genomunun haritalanması çalışmalarında epey yol aldılar. Bu hem iyi, hem de kötü sonuçlar doğurma potansiyeli çok yüksek bir başarı. DNA öyküsünün en önemli yönü yaşamın temel süreçlerinin fizik ve kimya açısından artık tamamiyle anlaşılabilir hale gelmesidir. Bu süreçte yaşam veren güçlere, ruha yer yoktur. Nörofizyolojide de benzer bir durum var: Zihin, beyindeki yüz trilyon nöron bağlantısıyla, birkaç basit kimyasal maddenin ifadesi gibi görünüyor.

Moleküler biyoloji bize iki canlı türünün tek tek genlerini, moleküler yapıtaşlarını karşılaştırarak, akrabalık derecelerini ortaya çıkarına imkânı veriyor. Bu deneyler bize, Dünya'da yaşayan tüm canlılar arasındaki yakın benzerliği kesin bir şekilde gösteriyor ve evrim biyolojisinin daha önce ortaya çıkardığı genel bağlantıları doğruluyor. Örneğin insanlarla şempanzeler yüzde 99.6 oranında aynı aktif genleri taşıyorlar ve bu da şempanzenin en yakın akrabamız olduğunu ve yakın bir geçmişte ortak bir atadan geldiğimizi doğruluyor.

Yirminci yüzyılda ilk kez, alan araştırmacıları başka primatlarla aynı ortamda yaşayarak onların doğal yaşam ortamlarındaki davranışlarını incelediler ve acıma, öngörü, ahlak, avcılık, gerilla savaşı, politika, alet kullanımı ve yapımı, müzik, milliyetçilik gibi tutum ve davranışların ve daha önce sadece insana özgü olduğu sanılan başka birçok özelliğin onlarda da olduğunu keşfettiler. Şempanzelerin dil yetenekleri konusundaki tartışma hâlâ devam ediyor. Ancak Atlanta'daki Kanzi adında bir bonobo maymunu (bir "cüce şempanze") birkaç yüz simgeden oluşan bir işaret dilini kolaylıkla kullanıyor ve taş alet yapımını kendi kendine öğrenmiş bulunuyor.

Kimya alanında son zamanlarda sağlanan çarpıcı ilerlemelerin biyolojiyle bağlantılı olduğu biliniyor. Bunların arasında çok önemli olan birine değinmek istiyorum: Kimyasal bağların doğası -hangi atomların hangi atomlara, ne sağlamlıkta ve hangi düzene göre bağlanma eğiliminde olduğunu belirleyen parçacık fiziği kuvvetleri- anlaşılmıştır. Ayrıca Dünya'da ve öteki gezegenlerde başlangıçta var olduğu düşünülebilecek ilkel bir atmosfere radyasyon verilmesi durumunda, aminoasitlerin ve yaşamın öteki yapıtaşlarının oluştuğu bulunmuştur. Nükleik asitlerle başka moleküllerin deney tüpünde çoğaldıkları, ayrıca bunların mutasyonlarının da üredikleri belirlenmiştir. Böylece, 20. yüzyılda yaşamın başlangıcını anlama ve onu yeniden yaratma konusunda ciddi ilerlemeler sağlanmıştır. Biyoloji, büyük ölçüde kimyaya, kimya da büyük ölçüde fiziğe indirgenebilir. Bu henüz bütünüyle doğru bir önerme olmasa da, küçük bir doğruluk payının bulunması bile evrenin doğasını anlama açısından çok önemlidir.

Fizik ve kimya ile yeryüzünün en güçlü bilgisayarları kullanılarak, iklimin ve Dünya atmosferinin genel sirkülasyonunun zaman içinde nasıl bir gelişme gösterdiğinin anlaşılmasına çalışılmaktadır. Bu etkili olanak, CO_2 ve sera etkisine yol açan öteki gazların Dünya atmosferine bırakılmaya devam etmesinin gelecekte yol açacağı sonuçların araştırılmasında da kullanılıyor. Öte yandan, bundan çok daha kolay bir şekilde, meteoroloji uyduları, en azından birkaç *gün* öncesinden hava durumu tahmini yapılmasına ve milyarlarca dolarlık ürünün zarara uğramasının önlenmesine olanak sağlamaktadır.

Yirminci yüzyılın başında gökbilimciler, çalkantılı bir hava okyanusunun dibine çakılıp kalmışlardı ve uzak dünyaları sadece gözleyebiliyorlardı. Yirminci yüzyılın sonundaysa, Dünya'nın yörüngesinde gökyüzünü gamma ışınları, X ışınları, morötesi, görünür ve kızılötesi ışınlar ve radyo dalgalarıyla gözetleyen büyük teleskoplar var.

Marconi, Atlantik ötesine ilk radyo yayımını 1901 yılında yaptı. Bugün radyoyu, Güneş sisteminin bilinen en uzak gezegeninin de ötesindeki dört uzay aracıyla iletişim kurmak ve 8 ile 10 milyar ışık yılı uzaklıktaki kuvasarlardan gelen doğal radyo sinyallerini dinlemek için kullanıyoruz. Ayrıca, kara cisim fon ışınımını, yani evrenin oluşumunu başlatan Büyük Patlama'dan kalan radyo dalgaları kalıntılarını da bu yöntemle belirlemeye çalışıyoruz.

Uzaya, 70 kadar başka dünyayı araştıracak ve bunlardan üçüne iniş yapacak araçlar gönderildi. Bu yüzyılda, Ay’a 12 insan gönderdikten sonra bunları ve yüz kilogramdan fazla ay taşını salimen geri getirme başarısına tanık olduk. Robotik uzay araçları bize, yoğun sera etkisi altındaki Venüs'te yüzey sıcaklığının. 900° Fahrenhayt olduğunu, dört milyar yıl önce Mars'taki iklimin Dünyaya benzediğini; Satürn'ün uydusu Titan'dan cennetten gönderilen kudret helvası gibi organik moleküller döküldüğünü; kuyrukluyıldızların muhtemelen bir ölçüde organik maddeden oluştuğunu gösterdi.

Uzay araçlarımızdan dördü yıldızlara doğru yol alıyor. Yakın zamanda, başka yıldızların çevresinde de gezegenler olduğu bulundu. Güneşimizin, 400 milyar başka güneşi barındıran mercek biçiminde dev bir gökadanın dış kesiminde bulunduğu anlaşıldı. Yüzyılın başında Samanyolu'ndan başka gökadanın olmadığına inanılıyordu. Şimdiyse yüz milyar kadar başka gökada bulunduğunu ve sanki dev bir Büyük Patlama'nın kalıntısıymışçasına birbirlerinden uzaklaştıklarını biliyoruz. Kozmik âlemde, pulsarlar, kuvasarlar, kara delikler gibi, yüzyıl başında akla bile gelmeyen ilginç oluşumlar keşfedildi. İnsanoğlunu şimdiye kadar meşgul etmiş -evrenin başlangıcı, yapısı ve kaderiyle ilgili- en derin sorulardan bazılarının cevabı gözlem mesafesi kadar yakında olabilir.

Bilim devriminin belki de en iç burkan yan etkisi, en değer verdiğimiz ve bizi en çok rahatlatan inançlarımızın çoğunu boşa çıkarması oldu. Atalarımızın üzerinde var olduğu insan merkezli derli toplu küçük sahne yerini, insanın adsızlığa indirgendiği soğuk, uçsuz bucaksız, umursamaz bir evrene bıraktı. Ancak ben, bilincimizde, atalarımızın hayalini bile kuramadığı kadar muhteşem, karmaşık ve hassas bir düzen içindeki bir evrenin ortaya çıktığını görüyorum. Ve eğer birkaç basit doğa yasasıyla evrenle ilgili pek çok şey anlaşılabiliyorsa. Tanrıya inanmak isteyenler hiç kuşkusuz bu güzel yasaları, tüm doğayı ayakta tutan bir Akıla yorabilir. Benim kendi görüşüm, evreni gerçekte olduğu gibi anlamanın, olmasını dilediğimiz bir evren hayal etmekten çok daha iyi olduğudur.

Yirminci yüzyılın bilimsel keşifleriyle yüzyüze gelmek için gereken anlayış ve bilgeliğe ulaşıp ulaşamayacağımız sorusu, yirmi birinci yüzyılın çözüm bekleyen en büyük sorunu olacaktır.

19
Gölgelerin Vadisinde

O halde bu gerçek mi, yoksa sadece boş hayal mi?

Euripides
Ion (MÖ 410 civarı)

Bugüne kadar altı kez ölümle yüz yüze geldim. Altısında da ölüm yüzünü çevirerek geçip gitmeme izin verdi. Tabii ki sonunda ölüm beni alacak - hepimizi aldığı gibi. Bilinmeyen sadece bunun ne zaman ve nasıl olacağı.

Ölümle karşılaşmalarımızdan çok şey öğrendim; özellikle hayatın güzelliği ve hoş dokunaklılığı, dostların ve ailenin değeri ve sevginin dönüştüren gücü konusunda. Hatta düşünüyorum da ölümün eşiğine gelmek öylesine olumlu, kişiliği geliştiren bir deneyim ki, herkese önerebilirim; tabii azımsanmayacak ve kaçınılmaz risk faktörünü ayrı tutarak.

Öldükten sonra yeniden hayata döneceğime, benden bir parçanın düşünmeye, hissetmeye ve hatırlamaya devam edeceğine inanmayı çok isterdim. Ama buna inanmayı ne kadar istesem de, ölümden sonra yaşamın var olduğunu ileri süren eski ve yaygın kültürel geleneklere rağmen, bunun sadece iyimser bir beklenti olmadığını düşündürecek bir bilgiye sahip değilim.

Çok sevdiğim karım Annie'yle birlikte yaşlanmak isterim. Küçük çocuklarımızın büyüdüklerini görmeyi, onların kişilikleri üzerinde ve zihinsel gelişimlerinde etkili olmayı isterim. Henüz doğmamış torunlarımla tanışmak isterim. Sonuçlandıklarını görmeyi çok istediğim bilimsel problemler var. Güneş sistemi içindeki dünyalardan birçoğunun keşfi ve

başka yerlerde de yaşam olup olmadığının araştırılması gibi. İyisiyle, kötüsüyle, insanlık tarihinin temel yönelimlerinin nasıl bir noktaya ulaşacağını öğrenmek isterim: Örneğin teknolojinin tehlikeleri ve vaatleri; kadın hak ve özgürlükleri; Çin'in siyasal, ekonomik ve teknolojik yükselişi ve yıldızlararası yolculuk.

Eğer ölümden sonra yaşam olsaydı, ne zaman ölürsem öleyim bu derin merak ve özlemlerimin çoğunu tatmin edebilirdim. Ama eğer ölüm sonsuz ve düşsüz bir uykudan başka bir şey değilse, bu nafile bir umuttur. Belki de bu bakış açısı hayatta kalmam için bana fazladan bir motivasyon sağladı.

Dünya öylesine sevgi dolu ve tinsel derinliği olan, o kadar nefis bir yer ki, sağlam kanıtı olmayan hoş öykülerle kendimizi aldatmak için bir sebep yok. Bana göre, ne kadar kırılgan olsak da, ölümün gözünün içine korkmadan bakmak ve yaşamın sağladığı kısa ama muhteşem fırsat için her gün şükran duymak çok daha iyi.

Yıllardır banyodaki aynamın yanında, çerçevelenmiş bir kartpostal asılı durur -bu yüzden onu her sabah görürüm.

Sevgili dostum

Hayatta olduğumu, çok eğlendiğimi ve her şeyin muhteşem olduğunu göstermek için bu satırları yazıyorum. Çok keyifli.

Sevgiler

WJR

Arkasında Galler bölgesindeki Swansea Valley'de yaşayan Mr. James Day'e yazılmış bir not vardır. Şöyle der;

Altında, mesajı yazan William John Rogers'ın adının baş harfleriyle attığı, okunması neredeyse imkânsız olan imzası var. Kartpostalın ön tarafında zarif dört bacalı bir yolcu gemisinin renkli fotoğrafı ve altında adı yer alıyor: "White Star Liner *Titanic*". Posta damgası üzerindeki tarih, dev gemi Bay Rogers da dahil olmak üzere 1500 kişiyle birlikte sulara gömülmeden bir gün öncesini gösteriyor. Annie'yle benim bu kartpostalı asmamızın bir nedeni var. "Her şeyin muhteşem olması" son derece aldatıcı ve geçici bir durum olabilir. Bizde de öyle oldu.

Görünüşe göre sağlığımız yerindeydi; çocuklarımız büyüyordu. Kitaplar yazıyor, tutkuyla yeni televizyon ve sinema projelerine girişiyor, konferanslar veriyorduk ve ben en heyecan verici bilimsel araştırmalardan biri üzerinde çalışmaya devam ediyordum.

1994 yılının sonlarında bir sabah çerçevelenmiş kartpostalın önünde dururken Annie, kolumda haftalardır duran çirkin mor bir lekeyi fark etti. "Neden geçmiyor?" diye sordu. Böylece onun ısrarıyla istemeyerek de olsa (morluk ciddi bir şey olamazdı değil mi?) bazı olağan kan tahlilleri yaptırmak üzere doktora gittim.

Birkaç gün sonra biz Texas, Austin'deyken doktor aradı. Kaygılıydı. Ona göre sonuçlar laboratuvarda karışmış olmalıydı. Çünkü ancak çok hasta birinin tahlil sonuçları böyle olurdu. Bana, "Lütfen tahlilleri hemen yeniden yaptır” dedi. Ben de yaptırdım. Ve sonuçlarda bir yanlışlık olmadığı anlaşıldı.

Hem vücudun her yerine oksijen taşıyan alyuvarlar hem de hastalıklara karşı savaşan akyuvarlar ciddi miktarda azalmıştı. Bunun en olası açıklaması şuydu: Alyuvarlarla akyuvarların ortak atası olan ve kemik iliğinde üretilen kök hücreleriyle ilgili bir sorun vardı. Teşhis bu alanda çalışan uzmanlarca da onaylandı. Daha önce hiç duymadığım bir hastalığa yakalanmıştım: Myelodysplasia. Nedeni neredeyse hiç bilinmiyor. Şaşkınlıkla öğrendim ki, eğer hiçbir şey yapmazsam hayatta kalma şansım sıfırdı. Altı ay içinde ölecektim. Belki zaman zaman bir sersemlik yaşasam da hâlâ kendimi iyi hissediyordum. Faal ve üretkendim. Ölümün eşiğinde olduğum düşüncesi abartılı bir şaka gibiydi.

Bu hastalığa karşı iyileşme olasılığı sağlayabilecek bilinen tek tedavi yöntemi vardı: Kemik iliği nakli. Bu tedaviyse ancak uygun bir verici bulunması durumunda işe yarıyordu. Bu sağlansa bile, bağışıklık sistemim tümüyle baskılanmalıydı ki vücudum vericinin kemik iliğini reddetmesin. Ne var ki, bağışıklık sisteminin şiddetle baskılanması birkaç yönden ölümüme yol açabilirdi. Örneğin, hastalıklara karşı direncimi öylesine düşürecekti ki, çevremdeki herhangi bir mikrobun kurbanı olabilecektim. Kısa bir süre, tıp araştırmalarında yeni bir tedavi yöntemi bulununcaya kadar beklemeyi düşündüm. Ama bu çok zayif bir ümitti.

Nereye başvuracağımız konusundaki tüm araştırmalarımız tek bir noktada kesişiyordu: Kemik iliği transplantasyonunda dünyanın önde gelen kuruluşlarından biri olan Seattle’daki Fred Hutchinson Kanser Araştırmaları

Merkezi. Bu alanda çalışan uzmanların çoğu bu merkezle bağlantılıydı. Aralarında, kemik iliği nakliyle ilgili mevcut yöntemleri geliştirme çalışmalarından dolayı 1990 Nobel Fizyoloji ve Tıp Ödülü'nü kazanan E. Donnall Thomas da vardı. Doktorlarla hemşirelerin üst düzeydeki nitelikleri ve bakımın kusursuzluğu, burada tedavi olmam yönünde yapılan tavsiyeleri haklı çıkarıyordu.

İlk adım, uygun bir verici bulunup bulunamayacağını araştırmaktı. Bazı kişiler hiçbir zaman bulamayabiliyor. Annie'yle birlikte tek kardeşim olan kız kardeşim Cari'yi aradık. Üstü kapalı konuşup lafı dolandırıyordum. Cari hasta olduğumu bile bilmiyordu. Daha ben konuya gelemeden dedi ki: “Veririm. Ne istiyorsan... Karaciğer... Akciğer... Senin olsun." Cari'nin cömertliğini her düşündüğümde boğazım düğümlenir. Ama tabii ki onun kemik iliğinin benimkiyle uyuşacağının hiçbir garantisi yoktu, Cariye bir dizi test yapıldı ve birbiri ardına altı uyum faktörünün de benimkilere uyduğu görüldü. Kusursuz bir uyumdu. İnanılmaz derecede şanslıydım.

Ancak "şanslı” göreli bir kavram. Tam uyum durumunda bile iyileşme şansım yüzde 30 dolayındaydı. Bu, şarjöre bir mermi yerine dört mermi koyarak Rus Ruleti oynamaya benziyor. Ama yine de önümdeki en iyi seçenek buydu ve geçmişte şansımın çok daha düşük olduğu durumlarla karşılaşmıştım.

Annie'nin anne-babası da dahil olmak üzere tüm aile Seattle'a taşındık. Ben hem hastanedeyken hem de dışarıda tedavi gördüğüm sırada yetişkin çocuklarım, torunum, akrabalarım ve arkadaşlarımdan oluşan bir ziyaretçi akınına uğradık. Eminim ki başta Annie olmak üzere bana gösterilen destek ve sevgi, aleyhimdeki durumu bir ölçüde lehime çevirmişti.

—

Tahmin edebileceğiniz gibi işin birçok korkutucu boyutu vardı. Doktorların talimatı üzerine bir gece yarısı saat ikide kalkıp, etkili bir kemoterapi maddesi olan busulfan tabletlerinin bulunduğu 12 plastik şişeden ilkini açışımı hatırlıyorum. Ambalajın üzerinde şunlar yazılıydı:

KEMOTERAPİ İLACI

CANLILARA ZARAR VERİR
TOKSİK

ÇEVREYE ZARARLI ATIK olarak ayırın

Tabletlerden 72'sini birbiri ardına çıkardım. Bu öldürücü bir dozdu. Eğer bana kısa süre içinde ilik nakli yapılacak olmasaydı, bu bağışıklık sistemini baskılama terapisi kendi başına beni öldürmeye yeterdi. Bu, ölümcül dozda arsenik ya da siyanür aldıktan sonra uygun panzehirin zamanında bulunacağını ummak gibi bir şeydi.

Bağışıklık sistemini baskılamak için aldığım ilaçların bazı doğrudan etkileri oldu. Sürekli mide bulantısı çekiyordum ama verilen başka ilaçlarla bu hafifletilebildiği için iş yapamayacak kadar kötü bir durumda değildim. Bütün saçım döküldü ve daha sonra başlayan kilo kaybıyla birlikte bu bana bir kadavra görünümü kazandırdı. Ama dört yaşındaki oğlumuz Sam beni yukardan aşağı süzüp şöyle dediğinde neşem yerine gelmişti: "Saç tıraşın güzel olmuş baba". Daha sonra şunları söyledi: "Ben senin hasta olduğunu bilmiyorum. Tek bildiğim senin iyileşeceğin."

Transplantasyon işleminin çok acılı olacağını sanıyordum. Hiç de öyle olmadı. Kız kardeşimin kemik iliği hücrelerinin benim kemik iliğimi bulmak üzere yola koyulduğu bir kan nakli gibiydi. Tedavinin *bazı* aşamaları son derece ıstıraplıydı. Ancak bir çeşit travmatik hafıza kaybı oluşuyor ve işlem bittiğinde acıyı neredeyse tamamiyle unutuyorsunuz. Hutchinson Merkezi'nin, morfin türevleri de dahil olmak üzere kendi kendine alınabilen ağrı kesici ilaçlar kullanılması yönünde ilerici bir politikası var ve ben de böylece şiddetli ağrıya karşı hemen önlem alabildim. Bu da tüm süreci çok daha tahammül edilebilir kıldı.

Tedavinin sonunda alyuvarlarla akyuvarlarımın hemen hemen hepsi Cari'ninkilerden oluşuyordu. Bu hücrelerdeki cinsiyet kromozomları XX, vücudumun geri kalan kısmındakilerse XY idi. Vücudumda dolaşmakta olan dişi hücreler vardı. Cari'nin bazı meraklarının -at binme ya da bir çırpıda yarım düzine Broadway oyunu izleme tutkuları gibi- bende de ortaya çıkmasını bekledim, ama böyle bir şey olmadı.

Annie'yle Cari benim hayatımı kurtardılar. Bana gösterdikleri sevgi ve şefkatten dolayı onlara her zaman gönül borcu duyacağım. Hastaneden

çıktığımda ciddi bir tıbbi bakıma muhtaç durumdaydım. Atardamarımda açılan bir girişten her gün birkaç kez ilaç verilmesi gerekiyordu. Annie kendisini benim bakıcım olarak atamıştı. Gece, gündüz ilaçlarımı veriyor, bandajları değiştiriyor, yaşam bulgularını izliyor ve gereken desteği sağlıyordu. Hastaneye kimsesiz yatanlarsa söylendiğine göre daha az şanslı, ki bu da anlaşılabilir bir şey

Yapılan tıbbi araştırmalar sayesinde şimdilik kurtulmuştum. Bu araştırmaların bir kısmı öldürücü hastalıkları tedavi etmeye ya da hafifletmeye yönelik uygulamalı araştırmalardı. Bir kısmıysa canlıların organizmalarının nasıl çalıştığını anlamaya yönelikti. Bunların sonunda sağlayacağı pratik yararlar ve rastlantıyla ortaya çıkacak olumlu sonuçlar öngörülemiyordu.

Bunun yanı sıra beni kurtaran, Cornell Üniversitesi'nin ve sinema, televizyon vb. yazarlarının örgütü olan Amerika Yazarlar Birliği’nin (Annie’den dolayı eş yardımı olarak) sağladığı sağlık sigortası oldu. Amerika’da bu tür bir sağlık sigortasına sahip olmayan on milyonlarca insan var. Biz de onlar gibi olsaydık ne yapardık?

Yazılarımda, öteki hayvanlarla ne kadar yakından bağlantılı olduğumuzu, onlara acı vermenin ne kadar zalimce olduğunu ve onları, örneğin ruj yapmak için kesmenin ne kadar ahlaksızca olduğunu anlatmaya çalıştım. Ancak yine de, Dr. Thomas’ın Nobel ödülü konuşmasında dediği gibi, "İlik nakli, önce aynı aile içinde üremiş kemirgen hayvanlar, daha sonra da başta köpek olmak üzere farklı soylar arasında çoğaltılmış hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalar olmadan klinik düzeyde uygulanabilir duruma gelemezdi.” Ben hâlâ bu konuda çelişkili duygular içindeyim. Eğer hayvanlar üzerinde araştırma yapılmasaydı ben bugün hayatta olmayacaktım.

Böylece yaşam normale döndü. Annie, ben ve ailemiz New York, Ithaca’daki evimize döndük. Ben, elimdeki bazı araştırma projelerini tamamladım ve *Karanlık Bir Dünyada Bilimin Mum Işığı* adlı kitabımın son düzeltmelerini yaptım. Annie'yle birlikte senaryosunu benim romanımı temel alarak yazdığımız ve şimdi ortak prodüksiyonu yapılan Warner Brothers şirketinin filmi *Contact*'ın (Temas) yönetmeni Bob Zemeckis'le görüştük. Bazı yeni televizyon ve sinema projeleri üzerinde görüşmelere başladık. Ben, *Galileo* uzay aracının Jüpiter'le buluşmasının başlangıç aşamalarındaki çalışmalara katıldım.

Ancak çok iyi öğrendiğim bir ders vardı ki o da geleceğin öngörülemez olduğuydu. Kuzey Atlantiğin taze havasında neşeyle kartpostalını yazan William John Rogers'ın acıklı bir biçimde keşfettiği gibi, çok yakın geleceğin bile neler getireceğini bilmek mümkün değildir. İşte böyle, evde geçen birkaç aydan sonra -bu arada saçım uzamaya başlamış, kilom normale dönmüş, alyuvarlarla akyuvarlarımın sayısı normal sınırlar içinde seyreder ve ben kendimi çok iyi hissederken- kontrol amacıyla yapılan bir kan tahlili yelkenlerimi suya indirdi.

Doktor, “Ne yazık ki sana kötü haberlerim var” dedi. Kemik iliğimde yeniden tehlikeli ve hızla çoğalan hücreler görülmüştü. İki gün içinde ailecek Seattle’a geri döndük. Bu bölümü Hutchinson hastanesindeki yatağımda yazıyorum. Yeni bir deneysel uygulamayla, bu anormal hücrelerin, bana daha önce verilmemiş olan iki kemoterapi ilacına karşı koruma sağlayacak enzimden yoksun olduğu belirlendi. Bu ilaçlarla yapılan bir kürden sonra kemik iliğimde anormal hücreye rastlanmadı. Kalmış olabilecekleri de temizlemek için (birkaç tane bile olsalar hızla çoğalıyorlar) iki kür kemoterapi daha yapılmasının ardından kız kardeşimden bir miktar daha hücre desteği aldım. Bir kez daha tamamen tedavi olma şansını yakalamış gibiydim.

Hepimizde, insan soyunun yıkıcılığı ve dar görüşlülüğü konusunda umutsuzluğa kapılma eğilimi vardır. Ben de payıma düşen katkıyı yaptım (ve hâlâ sağlam temellere dayandığıma inanıyorum). Ancak hastalığın bana öğrettiklerinden biri, benim durumumdaki insanların yaşamlarını borçlu oldukları iyiliksever, olağanüstü bir topluluğun varlığı.

Ulusal Kemik İliği Vericileri Programının gönüllüler listesinde iki milyondan fazla Amerikalı kayıtlı bulunuyor. Bunların hepsi, kendileriyle hiçbir bağlantısı olmayan bir yabancıya yardım amacıyla, bir ölçüde rahatsızlık verici olan kemik iliği verme işlemine hazır durumdalar. Milyonlarca başka insan da, tanımadıkları bir hayatı kurtarmak için, hiçbir parasal karşılık olmadan Amerikan Kızılhaçı ile başka kan bankalarına bağışta bulunuyor.

Bilim adamları ve teknisyenler, düşük olasılıklara karşın, genelde düşük ücretlerle ve hiçbir zaman başarı garantisi olmadığı halde yıllarca çalışıyorlar. Onlara şevk veren birçok şey var; ama bunlardan biri başkalarına yardım etmek, hastalıkları tedavi etmek, ölümü uzaklaştırmak.

Çok fazla karamsarlığa kapıldığımızda, iyiliğin ne kadar yaygın olduğunu düşünmek insana hayat veriyor.

Beş bin insan, Hıristiyan âleminin en büyük kilisesi olan, New York'taki St. John the Divine Katedralinde yapılan bir Paskalya ayininde benim için dua etti. Ganj nehrinin kıyılarında benim için düzenlenen büyük bir dua ayinini bir Hindu rahibi bana aktardı. Kuzey Amerika imamı, iyileşmem için nasıl dua ettiğini anlattı. Birçok Hıristiyan ve Yahudi, bana yazarak kendi dualarından söz ettiler. Eğer bir Tanrı varsa, benimle ilgili planlarının dualarla değişmeyeceğini düşünsem de, hastalığım sırasında -hayatımda hiç görmediğim birçok kişi de dahil- bana destek verenlere ne kadar şükran duyduğumu anlatamam.

Birçokları bana, ahretin varlığından emin olmadan ölümün yüzüne nasıl bakabildiğimi soruyor. Sadece, bunun bir sorun olmadığını söyleyebilirim. "Zayıf ruhlar" konusunda çekincelerim olmakla birlikte, kahramanlarımdan biri olan Albert Einstein'ın görüşünü paylaşıyorum:

> Yaratıklarını ödüllendiren ve cezalandıran ya da bizde olduğu gibi bir iradeye sahip olan bir tanrı düşünemiyorum. Ben aynı zamanda kişinin fiziksel ölümünden sonra da yaşayacağını düşünmediğim gibi düşünmek de istemem. Bırakalım zayıf ruhlar korkudan ya da saçma bir bencillikle böylesi düşünceleri benimsesinler. Hayatın sonsuzluğunun gizemi ve bu dünyanın olağanüstü yapısını bir an için olsun görebilmek; bunun yanı sıra kendini doğada gösteren Akıl'ın çok küçük de olsa bir bölümünü anlayabilmek için verilen direşken uğraş benim için yeterlidir.

Not

Bir yıl önce bu bölümü yazdığımdan bu yana çok şeyler oldu. Hastaneden taburcu edildim, Ithaca'ya döndük, ancak birkaç ay sonra hastalık nüksetti. Bu defa çok daha ıstıraplıydı. Bunun nedeni belki de daha önceki terapiler sırasında vücudumun zayıflamış olması ve ayrıca bu kez transplantasyon öncesinde bütün vücudun X ışınımına tutulmasıydı. Yine ailem benimle birlikte Seatlle'a taşındı. Yine Hutchinson hastanesinde aynı uzman ve şefkatli bakımla karşılandım. Yine Annie bana cesaret vermek ve keyfimi yerine getirmek için olağanüstü çaba gösterdi. Yine kız kardeşim Cari kemik iliğini cömertçe bana sundu. Yine çevremi iyiler topluluğu sardı. Bu satırları yazdığım sırada -redaksiyon sırasında belki de

değiştirmek gerekecek- tedavi sonucundaki durum olabileceğin en iyisiydi: Belirlenebilen bütün kemik iliği hücreleri, vericiye ait, XX kromozomlu, kız kardeşimden gelen dişi hücreler. Bir tanesi bile XY kromozomlu yerleşik erkek hücre, yani başlangıçtaki hastalığı barındıran hücre değil. İnsanlar kendi hücrelerinin küçük bir yüzdesiyle bile yıllarca yaşabiliyor. Ama ben birkaç yıl geçmeden bundan emin olamayacağım. O zamana kadar sadece ümit edebilirim.

Seattle, Washington
Ithaca, New York
Ekim 1996

Sonsöz

Cari, sıradışı, tutkulu, bilim dalları arasında cüretkârca gezinen ve şaşırtıcı derecede özgün yapıtının son bölümünü, ıstırap veren bir belirsizlik karşısındaki kendine özgü iyimserliğiyle yazıyor.

Bundan sadece birkaç hafta sonra, Aralık ayının başlarında bir gün, yemek masasında oturmuş, önündeki çok sevdiği yemeğe sıkıntıyla bakıyordu. Hiç canı istemiyordu. İyi günlerde ailemiz, yaklaşmakta olan bir felaketin ilk işaretlerini saptamak için ufku aralıksız tarayan "wodar” adını verdiğimiz bir iç mekanizmaya sahip olmakla övünürdü. Gölgelerin vadisinde yaşadığımız iki yıl boyunca "wodar”ımız hep en üst düzeyde alarm durumundaydı. Umutların yükseldiği ve çöktüğü, yeniden yükseldiği ve yeniden çöktüğü bu korku treninde Carl'ın fiziksel durumundaki tek bir noktada en ufak bir değişiklik bile alarm zillerinin çalmasına neden oluyordu.

Göz göze geldik. Ben hemen bu ani iştahsızlığı açıklamak için iyimser varsayımlar sıralamaya başladım. Her zamanki gibi, bunun hastalığıyla hiçbir ilgisi olmayabileceğini savunuyordum. Bu sadece, sağlıklı bir insanın farkına bile varmayacağı, yemeğe karşı geçici bir isteksizlikti. Carl gülümsemeye çalışarak "belki” dedi. Ama o andan itibaren hep kendini zorlayarak yemek yedi ve kuvveti gözle görülür bir şekilde azaldı. Buna rağmen, o hafta sonuna doğru San Francisco Körfezi bölgesindeki iki konferans için çok önceden verdiği sözü yerine getirmekte ısrar etti. İkinci konferanstan sonra otele döndüğünde tükenmişti. Seattle'a telefon ettik.

Doktorlar derhal Hutchinson Merkezi’ne gitmemizi istediler. Sasha'yla Şam'a, onlara söz verdiğimiz gibi ertesi gün eve dönmeyeceğimizi, bunun yerine bizim için korkuyla eşanlamlı bir yer haline gelen Seattle'a dördüncü kez gideceğimizi söylemek zorunda olmaktan nefret ediyordum. Çocuklar donup kalmıştı. Bunun, daha önce üç kez olduğu gibi yeniden, evden uzakta altı aylık bir iş olacağına onları inandırarak korkularını yatıştırabilir miydik; yoksa Sasha'nın derhal kuşkulandığı gibi çok daha kötü bir durum mu vardı? Bir kez daha moral yükselten amigoluk görevimi üstlendim: Babanız

yaşamak istiyor. O benim tanıdığım en cesur, en güçlü erkek. Doktorlarımız dünyadakilerin iyileri... Evet Hanukka kutlamasını ertelemek zorunda kalacağız. Ama babanız iyileşince...

Ertesi gün Seattle'da çekilen bir röntgen Carl'da nedeni bilinmeyen bir zatürree olduğunu gösterdi. Tekrar tekrar yapılan testlerde bakteri, virüs, ya da mantar enfeksiyonuna işaret eden bir bulgu elde edilemedi. Akciğerdeki enflamasyonun nedeni belki de, altı ay önce son kemik iliği nakline hazırlık amacıyla yapılan ölümcül dozda ışın tedavisine vücudun gösterdiği gecikmiş bir tepkiydi. Büyük dozlarda verilen steroidler ıstırabını daha da artırmaktan başka işe yaramadı ve ciğerlerini iyileştirmeyi sağlayamadı. Doktorlar beni en kötü olasılığa karşı hazırlamaya başlamıştı. Artık hastanenin koridoruna çıktığımda, görevlilerin tanıdık yüzlerinde çok farklı ifadeler görüyordum. Ya acıyarak çekiliyorlar ya da gözlerini kaçırıyorlardı. Çocukları çağırmanın zamanı gelmişti.

Carl Sasha'yı gördüğünde durumunda sanki mucizevi bir değişiklik oldu. “Güzel Sasha” diye seslendi ona, “sadece güzel değil, çok da göz kamaştırıcısın.” Ona, eğer hayatta kalırsa bunun bir ölçüde onun varlığından aldığı güç sayesinde olacağını söyledi. Ve ondan sonraki birkaç saat boyunca hastane monitörlerindeki göstergeler sanki tersine dönmüştü. Umutlarım yükseldi, ama zihnimin gerisinde, doktorların benim umudumu paylaşmadığını gözden kaçıramıyordum. Onlar, bu anlık iyileşmeyi "pastırma yazı” olarak tanımladıkları, vücudun son mücadelesinden önceki kısa dinlenme arası olarak değerlendiriyorlardı.

"Bu bir ölüm bekleyişi” demişti Carl sükûnetle, "öleceğim ben.” Bense "Hayır” diye itiraz ediyordum, "Daha önce umutsuz gibi görünen durumlarda nasıl yaptıysan bunu da aynı şekilde atlatacaksın.” Birbirimize çılgınca âşık olduğumuz ve yazılarımızı birlikte yazdığımız yirmi yıl içinde tartışma ve çekişmelerimizde sayısız kez gördüğüm bakışlarıyla bana baktı. Mizah ve kuşkuculuk karışımı bir duyguyla ama her zamanki gibi hiç kendine acıma belirtisi göstermeden, ince bir alayla şöyle dedi: "Tamam, bu defaki konusunda kimin haklı olduğunu görürüz.”

O sırada beş yaşında olan Sam babasını son kez ziyaret etti. Carl artık nefes almakta ve konuşmakta zorlanmasına rağmen, küçük oğlunu korkutmamak için kendini toparlamayı başardı. Tek söyleyebildiği “Seni seviyorum Sam” oldu. Sam de ciddi bir ifadeyle "Ben de seni seviyorum, baba” diye karşılık verdi.

Köktendincilerin masallarının tersine, ölüm döşeğinde dine dönme, son anda cennetin ya da ahretin rahatlatıcı görüntüsüne sığınma gibi bir şey olmadı. Carl için en önemli olan, gerçek olandı; bizi rahatlatacak olan değil. İçinde bulunduğumuz durumun gerçekliğinden uzaklaşmak isteyecek herkesin affedilebileceği bu anda bile Carl kaçışı reddediyordu. Birbirimizin gözlerinin içine bakarken, yaşadığımız harikulade beraberliğin sonsuza kadar bittiği inancını da paylaşıyorduk.

—

Öykümüz 1974 yılında New York'ta Nora Ephron'un verdiği bir yemek davetinde başlamıştı. Carl'ın, kolları yukarı sıvanmış gömleği ve göz kamaştırıcı gülüşüyle ne kadar yakışıklı olduğunu hatırlıyorum. Beyzboldan ve kapitalizmden söz etmiştik ve onu böylesine kendini alamadan güldürebilmek beni heyecanlandırmıştı. Ne var ki Carl evliydi ve ben de başka bir erkekle birlikteydim. Eşlerimizle birlikte bir araya geliyorduk. Dördümüz arasında bir yakınlaşma oldu ve birlikte çalışmaya başladık. Bazen Carl'la ikimiz yalnız kalıyorduk ve heyecanlı, elektrikli bir atmosfer oluşuyordu. Ama ikimiz de birbirimize gerçek duygularımızı belli etmedik. Bunu düşünemezdik bile.

1977 ilkbaharının başlarında Carl, NASA tarafından, *Voyager 1 ve 2* uzay araçlarına konulacak bir ses kayıt plağının içeriğini belirleyecek komiteyi oluşturmaya davet edilmişti. İki uzay aracı, Güneş sisteminin en dışındaki gezegenlerle uydularını gözlemlemeye yönelik büyük keşif yolculuklarını tamamladıktan sonra kütleçekimiyle Güneş sisteminin dışına gönderilecekti. Böylece, başka dünyaların ve zamanların olası yaratıklarına bir mesaj gönderme fırsatı ortaya çıkıyordu. Bu mesaj Carl'la, karısı Linda Salzman ve gökbilimci Frank Drake'in *Pioneer 10 uzay* aracına yerleştirdikleri levhadan çok daha kapsamlı olabilecekti. O levha bir öncü olmakla birlikte temelde bir otomobil plakası gibiydi. *Voyager'*a konacak plak kaydındaysa altmış dilden ve balina dilinden selamlaşmalar, evrim konusunda sesli bir anlatım, Dünya'daki yaşamla ilgili 116 resim ve farklı kültürlerin zengin çeşitliliğini sergileyen doksan dakikalık müzik yer alacaktı. Mühendisler, altından yapılacak ses plaklarının ömrünün bir milyar yıl olacağını öngörmekteydiler.

Bir milyar yıl ne kadar uzun bir zamandır? Bir milyar yıl içinde Dünya'daki kıtalar öylesine değişecektir ki kendi gezegenimizin yüzeyini tanıyamaz hale geleceğiz. Bir milyar yıl önce Dünya'daki en gelişmiş canlı

bakterilerdi. Dünyanın nükleer silahlanma yarışına giriştiği bir sırada kısa vadedeki geleceğimiz bile şüpheli görünüyordu. *Voyager*'ın mesajını oluşturma ayrıcalığını kazanmış olan bizler bu işi kutsal bir amaç duygusuyla yaptık. Bizim de Nuh Peygamber gibi, insan kültürlerinin örneklerini topladığımız, bu plağın hayal bile edilemeyecek kadar uzak gelecekte varlığını koruyacak tek insan yapımı nesne olacağı düşünülebilirdi.

Çin müziğinin en değerli tek örneğini bulabilmek için giriştiğim yıldırıcı araştırmalar sırasında, Carl'ı bir konuşma yapmak için gittiği Tucson'dan telefonla arayarak oteline mesaj bıraktım. Bir saat sonra Manhattan'daki evimin telefonu çaldı. Telefonu açtığımda kulağımdaki ses şöyle diyordu: "Otelime döndüğümde 'Annie aradı' diyen bir mesaj buldum. Kendi kendime, bu mesajı bana neden on yıl önce bırakmadığını sordum." Blöf ve şakayla karışık bir neşeyle karşılık verdim: "Ben de seninle bu konuda konuşmak istiyordum." Sonra daha ciddi bir ifadeyle sordum: "Kalıcı bir beraberlik istiyor musun?"

"Evet, sonuna kadar," dedi sevgiyle. "Gel, evlenelim."

"Evet" dedim ben de ve o an, yeni bir doğa yasası keşfetmenin nasıl bir şey olduğunu hissetmiş gibi olduk. Bu bir "evreka" idi, büyük bir gerçeğin ortaya çıktığı andı. Bu gerçek sonraki yirmi yıl boyunca sayısız kanıtla doğrulanacaktı. Ancak bu aynı zamanda, sınırsız bir yükümlülüğün de üstlenilmesi demekti. Bu harikalar dünyasına bir kez kabul edildiğinizde bir daha onun dışında mutlu olabilir miydiniz? Tarih 1 Haziran'dı; aşkımızın kutsal günü. Bu tarihten sonra ikimizden birimiz diğerine karşı anlayışsız davrandığında 1 Haziran tarihinin hatırlatılması çoğu zaman suçlunun aklını başına getirecekti.

Daha önce Carl'a, bundan bir milyar yıl sonrasının olası uzaylılarının düşünen birinin beyin dalgalarını algılayıp algılayamayacağım sormuştum. "Kim bilir? Bir milyar yıl çok uzun bir zaman," diye karşılık vermişti. "Mümkün olma olasılığına karşı neden denemiyoruz?"

Hayatımızı değiştiren telefon konuşmasından iki gün sonra New York'taki Bellevue Hastanesinin bir laboratuvarında, beynimdeki ve kalbimdeki bütün verileri sese dönüştürerek kaydettim. İletmek istediğim bilgi üzerinde bir saatlik zihinsel bir yolculuk yaptım. Dünya'nın tarihini ve barındırdığı yaşamı düşünerek işe başladım. Yapabildiğim kadarıyla düşüncenin ve insanın toplumsal örgütlenmesinin tarihi hakkında bir şeyler

düşünmeye çalıştım. Uygarlığımızın içinde bulunduğu çıkmazı ve bu gezegeni üzerinde yaşayanların birçoğu için cehenneme çeviren şiddet ve yoksulluğu düşündüm. Sonlara doğru kendime, âşık olmanın nasıl bir şey olduğu konusunda kişisel bir yorumda bulunma hakkı tanıdım.

—

Carl artık ateşler içinde yanıyordu. Onu durmadan öpüyor, yüzümü alev gibi, tıraşsız yanağına sürüyordum. Derisinin sıcaklığı bana garip bir şekilde güven veriyordu. Onun canlı fiziksel varlığı kalıcı olarak duyusal hafızama kazınıncaya kadar bunu sürdürmek istiyordum. Onu savaşa devam etmeye zorlamak ile, yaşam desteği veren işkence aygıtlarından ve iki yıldır zulmeden iblisten kurtarmak arasında bocalıyordum.

Bu sonucu önleyebilmek için kendinden çok şey veren kız kardeşi Cari ile yetişkin oğulları Dorion, Jeremy ve Nicholas ile torunu Tonio'yu aradım. Ailemizin bütün üyeleri sadece birkaç hafta önce, Şükran Günü'nü kutlamak için Ithaca'daki evimizde bir araya gelmişti. Herkes, bunun şimdiye kadar yaşadığımız en güzel Şükran Günü olduğunda birleşmişti. Bittiğinde hepimize sanki bir ışıltı gelmişti. Bu toplantıda bize birlik duygusu veren bir gerçeklik ve samimiyet oluşmuştu. Şimdiyse onların tek tek veda edişlerini duyabilmesi için telefonu Carl'ın kulağının yanına koymuştum.

Arkadaşımız, yazar ve prodüktör Lynda Obst bizimle birlikte olmak için Los Angeles'tan koşup geldi. Nora'nın evinde Carl'la ilk kez karşılaştığımız o büyülü gece Lynda da oradaydı. Bizim özel ve profesyonel beraberliğimize herkesten çok o tanık olmuştu. *Contact* filminin yapımcısı olarak, projenin gerçekleşmesi için çalışılan on altı yıl boyunca bizimle yakın işbirliği yapmıştı.

Lynda, bizim aşkımızın sönmeyen alevinin, bir can yoldaşı bulma arayışlarında o kadar şanslı olmayan çevremizdeki başka insanlar üzerinde bir çeşit baskı oluşturduğu görüşündeydi. Ancak Lynda, bizim ilişkimize içerlemek yerine onu, bir matematikçinin bir varlık teoremi karşısında hissedeceği gibi, bir şeyin mümkün olduğunu gösterdiği için yüceltirdi. Bana Bayan Mutluluk derdi. Carl'la ben onunla, gecenin geç saatlerine kadar bilim, felsefe, dedikodu, popüler kültür ve hemen hemen her şey hakkında konuşup gülüşerek geçirdiğimiz saatlere çok değer verirdik. Bizimle birlikte coşan, gelinliğimi seçtiğim o başdöndürücü gün benimle

birlikte olan bu kadın şimdi, birbirimize sonsuza kadar veda ettiğimiz sırada da yanı başımızdaydı.

Günler ve geceler boyu Sasha'yla ben Carl'ın kulağına sözcükler fısıldadık. Sasha, onu ne kadar çok sevdiğini ve yaşamında onu onurlandırmak için neler yapacağını anlattı. Ben tekrar tekrar, "Cesur adam, harika bir yaşam” diye fısıldadım. “Başardın, aşkımızdan gurur ve sevinç duyarak seni uğurluyorum. Korkmadan. 1 Haziran... 1 Haziran... Sonsuza kadar...”

—

Ben Carl'ın yazılarında gerekebileceğinden korktuğu düzeltmeleri yaparken, oğlu Jeremy yukarıda Sam’a her geceki bilgisayar derslerinden birini veriyor. Sasha odasında ödevini yapıyor. *Voyager* uzay aracı, minik bir dünyanın müzik ve aşkla süslenmiş bilgileriyle yüklenmiş olarak en uzak gezegenlerin ötesine, yıldızlararası boşluğun açık denizlerine yelken açtı. Saatte kırk bin mil hızla yıldızlara ve bizim sadece hayalini kurabileceğimiz bir hedefe doğru koşuyor. Ben, dünyanın her yerinden, Carl'ın ölümünden üzüntü duyan insanların gönderdiği kutular dolusu mektubun ortasında oturuyorum. Birçoğu kendi uyanışlarını ona borçlu olduklarını söylüyor. Bazıları Carl'ın onlara, boş inanç ve köktendinciliğe karşı bilim ve aklın yolunda çalışma esini verdiğini anlatıyor. Bu düşünceler beni rahatlatıyor ve kederimi hafifletiyor. Doğaüstü düşüncelere kapılmadan, Carl'ın yaşadığını hissetmemi sağlıyor.

Ann Druyan
14 Şubat 1997
Ithaca, New York

Teşekkür[31]

Bu kitap, her zaman olduğu gibi, Annie Druyan’ın kavrayışlı yorumları, içerik ve biçimsel yeterlik konusundaki önerileri ve yazılarıyla, ölçülemeyecek kadar zenginleşti ve gelişti. Büyüyünce ben de onun gibi olmayı umuyorum.

Birçok dost ve meslektaş bu kitabın bazı bölümleri ya da tümü üzerinde faydalı yorumlarda bulundular. Hepsine büyük şükran duyuyorum. Aralarında David Black, James Hansen, Jonathan Lunine, Geoff Marcy, Richard Turco ve George Wetherill yer alıyor. Bilgi isteğimize cömertçe karşılık veren diğerleri arasında şu isimleri sayabilirim: General Atomics'den Linden Blue, Güney Kaliforniya Edison'dan John Bryson, ABD Ticaret Bakanlığı’ndan Jane Callen ve Jerry Donahoe, Dünya Bankası’ndan Punam Chuhan ve Julie Rickman, Cornell Veterinerlik Fakültesi Fizyoloji Bölümü’nden Peter Nathanielsz, Birmingham’daki Alabama Üniversitesi'nden James Rachels, BM Gıda ve Tarım Örgütü'nden Boubacar Touré ve ABD Enerji Bakanlığı’ndan Tom Welch. Cornell Üniversitesi Modern Diller ve Linguistik Bölümünden Leslie LaRoccoya, “Ortak Düşman”ın *Pa.ra.de* ve *Ogonyok*’ta çıkan kopyalarının karşılaştırılmasında sağladığı çeviri hizmeti için teşekkür ederim.

Janklow ve Nesbit Associates’ten Mort Janklow ve Cynthia Cannell ile Random House’tan Ann Godoff, Harry Evans, Alberto Vitale, Kathy Rosenbloom ve Martha Schwartz’a akıl ve desteklerinden dolayı takdir duyuyorum.

William Barnett’e, titizlikle yürüttüğü transkripsiyon, araştırma asistanlığı, redaksiyon çalışmaları ve metni çeşitli aşamalarında yönlendirdiği için özel teşekkür borçluyum.

Ben ciddi bir hastalıkla boğuşurken Bill bunların hepsini başardı. Ona tam bir güvenle inanabileceğimi hissetmek şükran duyduğum bir lütuftu. Cornell Üniversitesindeki ofisimden Andrea Barnett ve Laurel Parker gerekli iletişim ve araştırma desteğini sağladılar. Ayrıca Annie’nin

ofisinden Karen Gobrechtile Cindi Vita Vogel’e değerli yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

Bu kitaptaki bütün malzeme yeniden gözden geçirilmiş ya da yeni olsa da, birçok bölümün çekirdeği daha Önce *Pareade* de yayımlanmıştı. Baş Editör Walter Anderson ile kıdemli editör David Currier’e bunun için ve yıllardır aksatmaksızın verdikleri destek için teşekkür ederim. Birkaç bölümden parçalar, *American Journal of Physics'*de; *Forbes-FYI'd*a; *Environment in Peril*'de (ed. Antbony Wolbarst, Washington D.C. Smithsonian Institution Press) (Washington D.C.'de, Çevre Koruma Teşkilatı’nda yaptığım bir konuşmadan); *Los Angeles Times’da.* ve *Lend me Your Ears: Great Speeches in History* de (ed. William Safire, New York: W. W. Norton, 1992) yayımlandı.

Patrick McDonnel, metnin resimlendirilmesi için çizimlerinin kullanılmasına cömertçe izin verdi. Ayrıca, Johnny Carson’la benim birlikte görüldüğümüz fotoğrafı yayımlama izni verdiği için Carson Productions Group’a; grafik çizimleri için Barbara Boettcher’e, 11. bölümdeki grafikleri kullanmama izin verdiği için James Hansen’e; insan ceninin *rahim içinde* ilk kez çekilen fotoğrafları üzerinden çizim yapmamıza izin verdiği için Lennart Nilsson’a teşekkür ederim.

Yazar hakkında

Carl Sagan, Cornell Üniversitesi'nde David Duncan Kürsüsü Gökbilim ve Uzay Bilimleri Profesörü ve Gezegen Araştırmaları Laboratuvarı Başkanıydı. Amerikan uzay programında, başlangıcından itibaren öncü rol oynadı. 1950'li yıllardan beri NASA'ya danışmanlık yapmış, Ay'a yapılan yolculuktan önce *Apollo* astronotlarını bilgilendirmiş ve *Mariner*, *Viking*, *Voyager* ve *Galileo* uzay araçlarıyla yapılan gezegen çalışmalarında araştırmacı olarak çalışmıştı. Çözümüne katkıda bulunduğu bilinmeyenler arasında Venüs’teki yüksek sıcaklığın gizemi (Cevap: Yoğun sera etkisi), Mars'taki mevsim değişiklikleri (Cevap: Toz fırtınası) ve Titan’ın kırmızımsı sisi (Cevap: Karmaşık organik moleküller) de vardı.

Dr. Sagan çalışmalarından dolayı NASA Üstün Bilimsel Başarı ve (iki kez) Seçkin Kamu Hizmeti madalyaları ile NASA *Apollo* Başarı Ödülü almıştı. Göktaşı 2709 Sagan onun adıyla anılmaktadır. Ayrıca, *American Astronautical Society'*nin verdiği *John F. Kennedy Astronautics* ödülüne, *Explorers Club 75.* Yıldönümü ödülüne, Sovyet Kozmonotlar Federasyonu'nun Konstantin Tsiolkovsky Madalyası'na ve Amerikan Gökbilim Topluluğu'nun Masursky Ödülü'ne sahiptir. (“gezegen biliminin gelişmesine yaptığı olağanüstü katkılardan dolayı... Hem gökbilimi hem de biyoloji alanında eğitim görmüş bir bilim adamı olarak Carl Sagan, gezegen atmosferleri, gezegen yüzeyleri, Dünyanın tarihi ve eksobiyoloji çalışmalarına önemli katkılarda bulunmuştur. Bugün çalışmalarını sürdüren en üretken gezegen bilimcilerin birçoğu onun şimdiki ya da eski öğrencileri ve çalışma arkadaşlarıdır.”)

Carl Sagan ayrıca Ulusal Bilimler Akademisi’nin en büyük ödülü olan Kamusal Refah Madalyasının da sahibiydi. (“bilimin kamusal refah için uygulanmasındaki seçkin katkılarından dolayı... Carl Sagan, bilimin önemini ve şaşırtıcılığını anlatmakla büyük başarı sağlamıştır. Onun, milyonlarca insanın hayaI gücüne egemen olma ve zor kavramları anlaşılır biçimlerde açıklama yeteneği muhteşem bir başarıdır.")

Dr. Sagan, Amerikan Astronomi Topluluğu’nun Gezegen Bilimleri Bölümü, Amerikan Jeofizik Birliği’nin Gezegen Bilimleri Bölümü ve Amerikan Bilimsel İlerleme Derneği'nin Astronomi Bölümü başkanlıklarına seçilmişti. On iki yıl süreyle gezegen araştırmalarına ayrılmış önde gelen meslek dergisi *Icarus'*un baş editörlüğünü yaptı. Uzayla ilgilenen dünyadaki en büyük grup olan yüz bin üyeli kuruluş Planetary Society’nin eş kurucusu ve başkanıydı. Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü Jet İtki Laboratuvarı'nda seçkin ziyaretçi bilim adamı olarak yer aldı.

The Dragons of Eden: Speculations on the Evolution of Human Intelligence (Cennetin Ejderhaları: İnsan Aklının Evrimi Üstüne Düşünceler) adlı kitabıyla Pulitzer Ödülü’nü kazanan Dr. Sagan, İngiliz dilinde yayımlanmış en çok satan bilim kitabı sıfatını taşıyan *Cosmos* da dahil olmak üzere birçok çok satan kitabın yazarıydı. Bu kitaplardan yapılan, Emmy ve Peabody ödüllerinin sahibi televizyon dizileri 60 ülkede 500 milyon insan tarafından izlendi. Bilim, edebiyat, eğitim ve çevrenin korunmasına yaptığı katkılardan dolayı Amerikan yüksek okulları ve üniversitelerinden 22 onur unvanı aldı ve nükleer savaşın uzun vadeli sonuçları ile nükleer silahlanma yarışının tersine çevrilmesi konusundaki çalışmaları için de birçok ödül kazandı. *Contact* (Temas) adlı romanı sinemaya uyarlandı.

Ulusal Bilim Vakfı, en büyük onur ödülünü ölümünden sonra Dr. Sagan'a verirken yaptığı açıklamada "onun araştırmalarının gezegen bilimini yeni bir boyuta taşıdığını, insanlığa sunduğu armağanların sayısız olduğunu” belirtiyordu.

Dr. Sağan'ın ailesinin hayatta bulunan üyeleri, eşi ve yirmi yıllık çalışma arkadaşı Ann Druyan, çocukları Dorion, Jeremy, Nicholas, Sasha ve Sam ile torunu Tonio.

Notlar

[←1] İngilizcede milyon (million) ile milyar (billion) tek harfle birbirinden ayrılıyor, (ç.n.)

[←2] Türkçe yazım kurallarına uygun olarak çeviride sayılarda binler basamakları arasında nokta, ondalık sayılarda kesirleri belirtmekte virgül kullanılacaktır. (ç.n.)

[←3] Amerikalıların Oueen (Kraliçe) dediği taşa Türkçede hâlâ Vezir deniyor (ç.n.)

[←4] Gipper: Ronald Reagan'ın bir filmde canlandırdığı karakter (ç.n.)

[←5] Kriz, Abdul-Rauf'un milli marş çalınırken ayakta durmayı kabul etmesi, ancak marşı söylemek yerine dua etmesiyle çözülmüştü.

[←6] Birinci oktav do sesinin bir oktav üstü 526 hertz; iki oktav üstü 526 hertz vb'dir.

[←7] Ne düşüneceğinizi biliyorum. Ama ne yapabilirim sayıları bu.

[←8] Ben hâlâ bu savın bir ölçüde görünür ışık şovenizmi taşıdığından kaygı duyuyorum. Sadece görünür ışıkta görebilen bizim gibi yaratıklar, evrendeki herkesin de görünür ışıkta görmesi gerektiği sonucunu çıkarırlar. Tarihimizin nasıl da şovenizmle kaplı olduğunu bilerek, vardığım sonuçtan kuşku duymaktan kendimi alamıyorum. Ama bilebildiğim kadarıyla bu sonuç insani bir kibirden değil, fiziğin yasalarından kaynaklanıyor.

[←9] Bunlar "Afrika kökenli Amerikalı" tanımının (ya da başka ülkelerde kullanılan benzerlerinin, "siyah"tan (ya da İspanyolcada aynı anlama gelen) "Negro"dan daha doğru olduğunu gösteren nedenlerden bazılarıdır.

[←10] "Enuma elish" efsanenin ilk sözcükleridir. (Tekvin'in "Başlangıçta" diye adlandırılması gibi -Yunanca "genesis" sözcüğünün de anlamı yaklaşık olarak budur.)

[←11] Beşinci soru bir sonraki bölümde ele alınıyor.

[←12] Pulsar: Nabız gibi atan, atarca yıldız (ç.n.)

[←13] Chicken Little: Eski bir İngiliz çocuk öyküsündeki karakter. Diğer hayvanlarla birlikte, dünya başlarına düşecek diye korktuklarından ötürü, tilkiye yem olurlar, (ç.n.)

[←14] Karun’la ilgili efsanelerin Kroisos’un yaşamından kaynakladığı sanılmaktadır. (ç.n.)

[←15] quid pro quo: (Lat.) karşılık, bedel (ç.n.)

[←16] "İnkâr” sözcüğünün İngilizcesi olan "denial" sözcüğünün telaffuzu, Mısır’daki Nil Nehri'nin adının yine İngilizce telaffuzuna benzer. (ç.n.)

[←17] TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 1998 (ç.n.)

[←18] Çeviri: Talât Halman

[←19] Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi ile Ulusal Okyanus ve Atmosfer Dairesi, ozon tabakasının incelmesi ve bunun sebepleri hakkında veri toplanmasında çok Önemli rol oynamışlardır. (Örneğin Nimbus-7 uydusu, yeryüzüne ulaşan en tehlikeli UV dalgalarında 10 yıl içinde Şili ve Arjantin için yüzde 10, dünya nüfusunun çoğunluğunun yaşadığı kuzey yarıkürenin orta enlemleri için de bunun yarısı kadar artış belirlemiştir.) Dünyaya Yolculuk adı verilen yeni bir NASA uydu programı, 10 yıl ya da daha uzun sürecek iddialı bir çalışmayla, ozonu ve konuyla ilgili başka atmosfer olgularını gözlemlemeye devam edecek. Bu arada Rusya, Japonya, Avrupa Uzay Ajansı’nın kurucu üyeleri ve başka ülkeler kendi programları ve uzay araçlarıyla çalışmalar yapmaya hazırlanıyor. Bunlar da, insanoğlunun, ozon tabakasının incelmesi tehlikesini ciddiye aldığının başka göstergeleridir.

[←20] CFC’ler hem ozon tabakasını inceltti̇ği, hem de küresel ısınmaya katkıda bulunduğu için, birbirinden çok farklı bu iki çevresel etki birbirine karıştırılmaktadır.

[←21] Amerika’da yayımlandığında bazı çevrelerde şaşkınlık yaratan bu liste, Temsilciler Meclisi Silahlı Hizmetler Komisyonu'nun derlemelerinden alınmıştır.

[←22] Ann Druyan’la birlikte yazıldı ve ilk kez *Parade* dergisinde "Kürtaj Sorunu: Cevap Arayışı" başlığıyla yayımlandı (22.4.1990).

[←23] Tüm zamanların en hızlı yaşam yanlılarından ikisi, iktidara gelir gelmez daha önce yasal olan kürtajı suç yapan Hitler ve Stalin’di. Mussolini, Çavuçesku ve başka birçok milliyetçi diktatör ve zorba da aynı şeyi yaptı. Tabii bu kendi başına seçme hakkından yana bir sav değil. Ama, kürtaja karşı olmanın her zaman insan yaşamına derinden bağlı olmak anlamına gelmeyebileceği yolunda bir uyarı sayılabilir.

[←24] Protestanlığın kurucusu Martin Luther bu istisnaya bile karşıydı: “Gebelik sırasında *yorgun* düşseler, hatta ölseler bile bu önemli değil. Bırakınız ölümleri doğurganlıktan olsun, bunun için varlar" (Luther, *Vom Ebelichen Leben* [1522])

[←25] Ayrıca yaşamdan yana olanların doğum günlerini doğum anına değil, döllenme anına göre hesaplamaları gerekmez mi? Ebeveynleri, cinsel tarihleri konusunda sıkıca sorguya mı çekmeliler? Bu konuda tabii kî bir miktar belirsizlik kaçınılmaz olacak: Döllenmenin gerçekleşmesi için cinsel birleşmenin üzerinden saatler ya da günler geçmesi gerekebilir. (Buysa yıldız falıyla oyalanmak *isteyen* yaşam yanlıları için ayrı bir güçlük oluşturacaktır.)

[←26] Bazı sağcı ve köktenci Hıristiyan yayınlar bu savı, 19. yüzyılda yaşamış Alman biyolog Ernst Hacckel’in rekapitülasyon adıyla bilinen, eski ve geçersiz kuramını temel aldığı gerekçesiyle eleştirmişlerdir. Haeckel, bir hayvanın embriyon gelişimindeki adımların, o hayvanın atalarının evrimsel gelişim aşamalarının bir özeti olduğunu öne sürmüştü. Rekapitülasyon konusu, evrim biyoloğu Stephen Jay Gould tarafından (Ontogeny and Phylogeny [Cambridge, Mass, Harward University Ress, 1977] adlı kitabında) ayrıntılı olarak ve kuşkucu bir yaklaşımla ele alınmıştır. Ancak bizim yazımızda, bu bölümü okuyan bir kişinin fark edebileceği gibi rekapitülasyon konusunda tek bir sözcük bile yoktur. İnsan ceniniyle başka (yetişkin) hayvanlar arasında yapılan karşılaştırmalar ceninin görünümünü temel almaktadır (bkz. çizimler). Bu sayfalarda ileri sürülen görüşün temel noktası ceninin evrimsel tarihi değil, insana benzemeyen biçimidir.

[←27] Ann Druyan'la birlikte yazılmıştır. Konuşma bu kitap için yeniden gözden geçirilmiş ve güncelleştirilmiştir.

[←28] ABD yönetiminin uluslararası hukuka uymayan, kitle imha silahlarına sahip olan ve teröre başvuran devletleri tanımlamak için kullandığı terim. (ç.n.)

[←29] Beyaz Saray: Rusya Parlamento binası (ç.n.)

[←30] Hıristiyanlığın, havariler zamanından Reformasyona kadar kadınlar Hakkındaki geleneksel görüşlerini araştıran Avustralyalı düşünür John Passmore (*Man's Responsibitity for Nature: Ecological Problems and Western Traditions* [New York: Seribner's, 1974]) “kadınların rolünün bir tanımı” olarak *Kinder. Küche*, *Kircher'in* “Hitler’in icadı olmayıp tipik bir Hıristiyan sloganı” olduğu sonucuna varmıştır.

[←31] Dr. Sagan bu bölümü tamamlayamadan hayata veda etti, Tamamlayabilseydi burada adlarını anabileceği kişilerin ya da kurumların yer almamasından dolayı editörler üzüntülerini belirtir.